KlangBild

MAGAZIN DER UNTERHALTUNGSELEKTRONIK DM 1,80/SFR 2,-/ÖS 14,- DEZ.'77/12

SINGENDE SÄGE: EIN GESPRÄCH MIT DR. OSKAR HEIL ÜBER DIE GRÜNDE DER KLANGVERFÄLSCHUNG IN LAUTSPRECHERN.

TIPS FÜR TONBANDFREUNDE.

DIE BOX IM „NORMALEN" WOHNRAUM.

NEUE DEUTSCHE CB-GERÄTE.

Über Luxman.

STEREO über den Luxman Vorverstärker C-1000: ...daß es sich hierbei um einen im wahrsten Sinne des Wortes universell einsetzbaren, mit gutem Komfort ausgestatteten Steuerverstärker der absoluten Spitzenklasse handelt.

Fonoforum über den Luxman Vorverstärker C-1000: Sämtliche gemessenen Daten des Vorverstärkers sind in unserer Meßpraxis ohne Vergleich; der Luxman C-1000 markiert zur Zeit wohl die absolute Obergrenze des Machbaren.

HiFi-Stereophonie über die Luxman Endstufe M-4000: Gesamturteil: Leistungsverstärker mit ausgezeichneten technischen Daten, hohe Leistungsreserven und hervorragender Verarbeitung.

Luxman über Luxman: So erfreulich derartige Testergebnisse auch sind – verwundern können sie uns nicht. Schließlich stellen sie nichts anderes dar, als die zu erwartende Beurteilung eines konsequent richtigen Konzeptes, des Luxman-Konzeptes: Etwas teurer, dafür jedoch sehr viel besser. Höchster Qualitätsstandard in der Verarbeitung und überdimensioniert ausgelegte Technik ermöglichen eine Vollgarantie von drei Jahren.

Näheres über unseren Tuner T-110, den Vorverstärker C-1000 und die Endstufen M-2000, M-4000 und M-6000 (2 x 180, 2 x 250, 2 x 550 Watt Sinus an 4 Ohm) erfahren Sie in 115 ausgesuchten HiFi-Studios, die wir Ihnen gerne nennen würden.

Schreiben Sie uns? Vielen Dank.

Luxman baut keine Massenprodukte.

W.A.F. 3/77

All-Akustik Abt. K · Eichsfelder Straße 2 all-akustik 3000 Hannover 21 · Telefon (05 11) 79 50 72 · Telex 923 974 all d

Inhalt

Als möglicher Motor zukünftiger Verkehrsmittel wird er zur Zeit erprobt, in dem Plattenspieler MT 6225 von Fisher ist er bereits „im Einsatz": der Linearmotor. Zum ersten Mal ist hier der Plattenteller die einzige bewegte Antriebsmechanik. An seiner Unterseite bildet ein Ring mit 120 Magnetpolen den Rotor; ihm gegenüber wirken drei festmontierte Magnetspulen als Stator. Eine aufwendige Elektronik steuert und regelt den Antrieb mit hoher Präzision.

Das KlangBild-Lexikon **Seite 5**

Das Parlament der Leser **Seite 8**

HiFi on the Rocks **Seite 14**
Lautsprecherboxen im „normalen" Wohnraum
Ein Interview mit dem Akustiker
und Lautsprecherentwickler Hans Deutsch
von Franz Schöler

HiFi an der Spree **Seite 20**
Audio-Neuheiten auf der Internationalen
Funkausstellung 1977
in Berlin (III)

CB-Journal **Seite 28**
Neue Geräte für den 11-m-Funk

Singende Säge **Seite 34**
Die Klangverfälschung des Lautsprechers
und ihre Gründe
Ein Interview mit dem Lautsprecher-
Entwickler Dr. Oskar Heil
von Franz Schöler

TV-Report **Seite 42**
„Bild-und-Ton"-Konserve –
Vielfalt der Systeme

Im Spiegel der Norm **Seite 46**
10. Teil einer Serie über die DIN 45 500

Tips für Tonbandfreunde **Seite 50**

2 × 4 = ? (8 oder 1,6) **Seite 54**
Das Zusammenspiel von Endstufen
und Boxen

Platten-Tip **Seite 56**
Fleetwood Mac: Super-Group in spe

Das KlangBild-Preisrätsel **Seite 58**

Mit freundlicher Genehmigung von Audio Int'l veröffentlichen wir hier die interessantesten Kapitel aus dem Begleitheft zum Plattenspieler AEC C-81 bzw. zum außergewöhnlichen Tonarm AEC C-89.

DER TONARM.

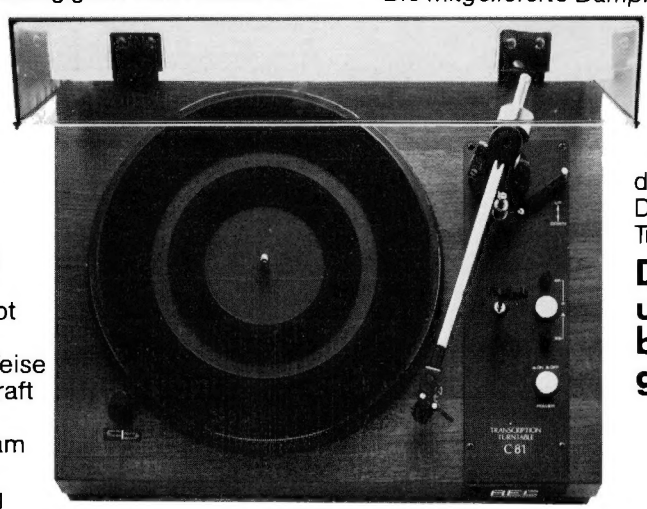
Der folgende Abschnitt bringt eine ausführliche Beschreibung der vielen Besonderheiten des AEC C-89 Tonarms, der im AEC C-81 Plattenspieler eingebaut ist.

MAGNETISCHE SKATINGKOMPENSATION.

Durch die beim Abspielen einer Schallplatte an der Nadel wirksamen Reibungskräfte entsteht eine Kraftkomponente, die das Bestreben hat, den Tonarm zur Plattentellermitte hin auszulenken (Skating). Diese Komponente hängt in ihrer Größe von der Auflagekraft und dem tangentialen Spurfehlwinkel, d. h. von der Tonarmgeometrie ab. Ihr Wert ist am äußersten Plattenrand am größten und nimmt zur Plattenmitte hin ab. Unter normalen Bedingungen, d. h. beim Abspielen einer Schallplatte, wird die Drehbewegung des Tonarms von der inneren Rillenflanke abgefangen, so daß die Nadel scheinbar von der Rille spiralförmig zum Plattenmittelpunkt geführt wird. Wenn wir uns nun vor Augen führen, daß bei einer Stereoaufnahme die beiden Rillenflanken getrennte Links/Rechts-Informationen enthalten, so wird uns sehr schnell klar, daß durch eine unkompensierte Kraft die Stereobalance empfindlich gestört wird – ganz abgesehen von der unsymmetrischen Abnutzung von Diamant und Schallplatte. Zur Kompensation dieses Effekts bieten sich verschiedene Methoden an. Die am meisten verbreitete ist die, ein kleines Gewicht an einem dünnen Faden aufzuhängen, um so dem Tonarm ein Drehmoment entgegen der Skating-Bewegung zu geben. So einfach und bewährt dieses Prinzip ist, es stammt gewissermaßen noch aus der „Steinzeit" des Hifi-Zeitalters und steht in krassem Widerspruch zur Präzision und dem Raffinement, mit dem moderne Tonarme ausgestattet sind. *Eine anspruchsvollere Lösung besteht darin, die erforderliche Skating-Kompensation durch magnetische Kräfte herbeizuführen.*

Auf diese Weise lassen sich nicht nur meßbare, sondern für jedermann hörbare Unterschiede im Klangbild feststellen. Frühere Versuche mit magnetischen Anti-Skating-Vorrichtungen scheiterten daran, daß sich die Anziehungs- bzw. Abstoßkräfte gewöhnlicher Magnete auf kurze Entfernung sehr schnell ändern, nämlich mit dem Kehrwert des Entfernungsquadrats. *Erst neuartige magnetische Werkstoffe, wie sie im C-89 verwendet werden, halfen, diese Schwierigkeiten zu überwinden.* Die entfernungsabhängige Abstoßung gleichnamiger Magnetpole paßt sich in ihrer Charakteristik genau dem Verlauf der Skatingkraft in Abhängigkeit vom Radius an.

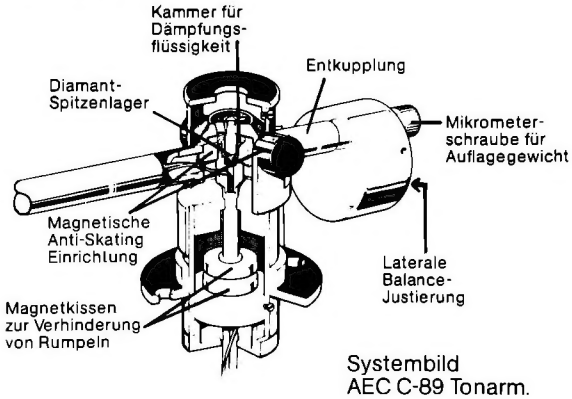
Die im C-89 verwendete magnetische Skating-Kompensation ist die erste einfache und doch elegante Problemlösung, mit deren Hilfe die lateral auf die Abtastnadel wirkenden Kräfte neutralisiert werden können. Auf einem verschiebbarem Einstellschlitten sind zwei Magnete so angeordnet, daß auf einen dritten Magneten innerhalb des Tonarmschafts ein Drehmoment ausgeübt wird. Die Größe dieses Drehmoments läßt sich in einfacher Weise in Abhängigkeit von der Auflagekraft durch Verstellen des Schlittens verändern. Zu diesem Zweck ist am Tonarmschaft eine Skalierung angebracht, die eine Pondeinteilung aufweist.



Der Plattenspieler AEC C-81 mit Tonarm AEC C-89

MAGNETISCHE TONARMAUFHÄNGUNG.

Vom Magnetismus und den Eigenschaften sich abstoßender Magnete wird noch in anderer, nicht weniger origineller Weise im C-89 Gebrauch gemacht: *Zwei im Tonarmschaft angeordnete Magnete bilden mit einem dritten, der das Spitzenlager und somit den Tonarm trägt, ein magnetisches Kissen.* Durch diese mechanische Entkopplung erhöhen sich Rumpelfreiheit und Unempfindlichkeit gegen Trittschall und Erschütterungen.

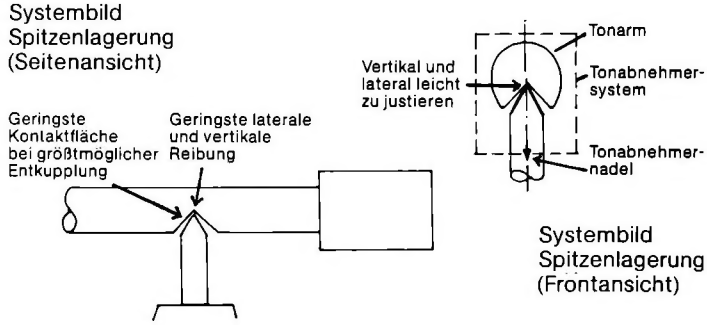


Systembild
AEC C-89 Tonarm.

DAS TONARMLAGER.

Wenn von einem Tonarm ein Optimum an Wiedergabequalität bei einem Minimum an Auflagekraft gefordert wird, so ist dies gleichbedeutend mit der *Forderung nach extrem geringer Lagerreibung sowohl in vertikaler wie in lateraler Richtung. Im C-89 wird diesem Anspruch Genüge getan durch die Verwendung eines Diamantspitzenlagers.* Der Lagerzapfen besteht aus einem abgeflachten unteren Teil und einer feinen Spitze, die einen diamantenen Lagerstein aufnimmt. Dieses Spitzenlager trägt in vertikaler wie in lateraler Richtung mit einem einzigen, unendlich kleinen Auflagepunkt.

Systembild
Spitzenlagerung
(Seitenansicht)



Systembild
Spitzenlagerung
(Frontansicht)

TONARMDÄMPFUNG.

Der C-89 Tonarm wird unbedämpft geliefert, so daß die Möglichkeit besteht, ihn bedämpft oder unbedämpft zu benutzen, je nach Art des verwendeten Tonabnehmers.

Die mitgelieferte Dämpfungsflüssigkeit wirkt auf den abgeflachten Teil des Lagerzapfens und sorgt für eine Dämpfung des Tonarms in allen Ebenen.

Infolge der hohen Viskosität der Dämpfungsflüssigkeit wird es nach dem Einfüllen einige Stunden dauern, bevor die angestrebte Dämpfung in vollem Umfang zum Tragen kommt.

Detaillierte Informationen und den Händlernachweis bekommen Sie erfahrungsgemäß umgehend

von AUDIO INT'L
Hermann Hoffmann
6 Frankfurt 56
Box 5602 29

Das KlangBild Lexikon

22

High-Fidelity in Stichworten

von **WOLFGANG KRASSELT**
dhfi-Fachberater

VERZERRUNGEN
Alle Abweichungen eines wiedergegebenen Signals vom Original.

Man unterscheidet dabei zwischen linearen und nichtlinearen Verzerrungen.

Lineare Verzerrungen entstehen, wenn bestimmte Frequenzen durch frequenzabhängige Schaltglieder bevorzugt, geschwächt oder ganz unterdrückt werden. Das dadurch veränderte Klangbild stört jedoch wenig, da in ihm **keine** neuen Frequenzen enthalten sind.

Nichtlineare Verzerrungen entstehen im elektronischen Teil der Anlage durch Schaltglieder mit gekrümmter Kennlinie und beim Tonabnehmer und bei den Boxen durch das Materialverhalten.

Dazu gehören Klirr- und Intermodulationsverzerrungen. Erstere enthalten neu hinzugefügte Obertöne, von denen jene höherer Ordnung am unangenehmsten sind. Letztere entstehen durch Interferenzen, wobei durch Summen- und Differenzbildung neue Frequenzen erzeugt werden.

Die Angabe der Verzerrungen geschieht in Prozenten.

VIERTELSPUR
s. Halbspur

VOLLSPUR
Magnettonaufzeichnung auf die ganze Bandbreite von 6,3 mm. Wird nur bei Studiomaschinen angewandt.

VOLUMENFÜLLFAKTOR
Prozentualer Anteil des magnetisierbaren Materials (Eisen- oder Chromdioxid) in der Magnetschicht des Tonbandes. Ein hoher Füllfaktor ergibt eine hohe Feldstärke und eine dementsprechende Dynamik der Aufzeichnung und bei der Wiedergabe eine hohe Ausgangsspannung (Output).

Ein hoher Füllfaktor wird durch die Verkleinerung der nadelförmigen Oxidpartikelchen, durch deren Ausrichtung und durch eine besondere Kristallform (keine sog. Bäumchen) ermöglicht.

VORMAGNETISIERUNG s. HF-Vormagnetisierung

VORVERSTÄRKER s. Verstärker und Entzerrer-Vorverstärker

VU-METER
In dB und Prozent geeichtes Anzeigeinstrument zur Kontrolle der Aussteuerung eines Tonbandes.

Sein Name, nach dem englischen „volume unit" = Lautstärkeeinheit, besagt, daß es nicht zur Anzeige der Spitzenwerte, sondern der dynamischen Größe der komplexen Frequenzen eines Signals bestimmt ist.

Der Ausschlag des Anzeigers erfolgt mit einer definierten Verzögerung, die kurzzeitige Spitzenwerte des Signales unberücksichtigt läßt.

Echte VU-Meter für Profi-Geräte zeigen frequenzlinear die Mittelwerte des Signalpegels an, sie sollen mit 300 ms Vorlaufzeit (–20 dB bis 0 dB) und entsprechender Rücklaufzeit bewußt etwas träge reagieren. Laut Erfahrung liegen die für die Verzerrungen maßgeblichen Spitzenwerte mindestens 6 dB (bei Sprache meist 10 dB) über dem Anzeigewert. Daraus folgt, daß VU-Meter so abgeglichen sein müssen, daß bei Sinusdauerton die zulässigen Verzerrungen erst bei + 6 bis + 10 dB oberhalb der 0-dB-Anzeige erreicht werden (Vorlauf, Lead).

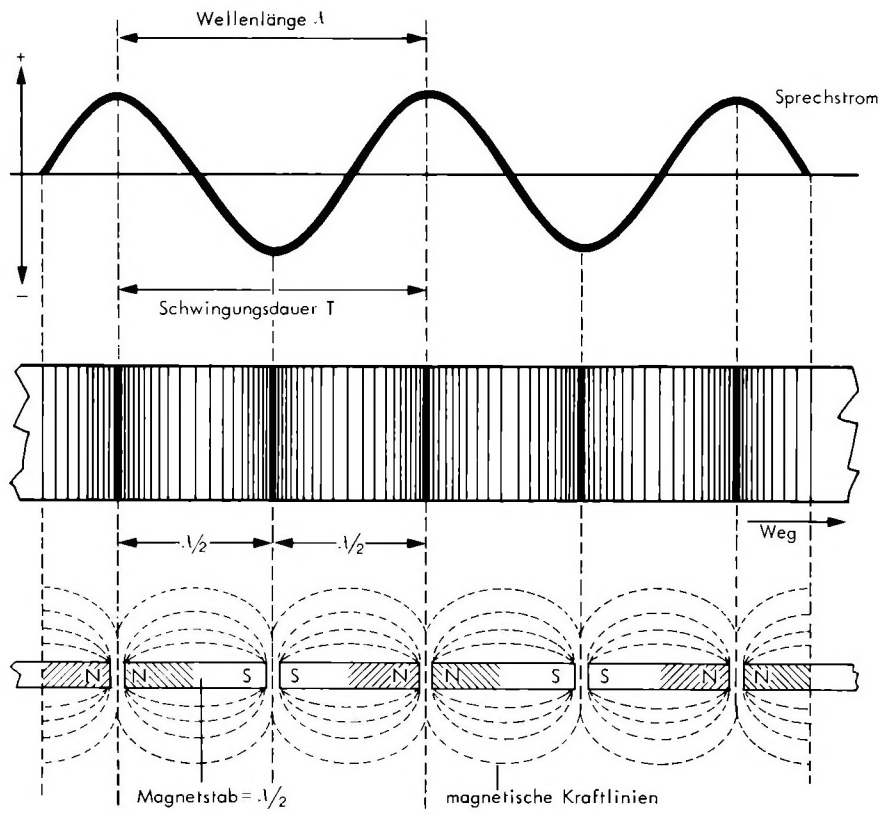
Um exakt bis zur Verzerrungsgrenze aussteuern zu können, verwendet man Spitzenwertanzeigen (Peak Level Control).

WEISSES RAUSCHEN s. Rauschen

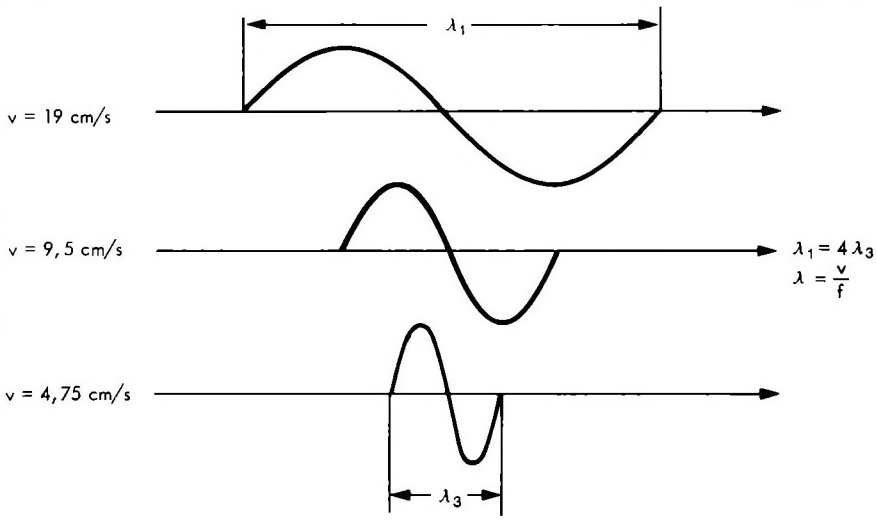
WELLENLÄNGE
Bei einer Sinusschwingung der Hökkerabstand jedes zweiten Nulldurchganges. Die Wellenlänge wird mit λ = Lambda bezeichnet und errechnet sich aus der Geschwindigkeit dividiert durch die Frequenz der Schwingung.

Bei der **Senderübermittlung** ist jeder Frequenz nach der Beziehung $f = \frac{c}{\lambda}$ eine Wellenlänge zugeordnet, wobei c die Lichtgeschwindigkeit bedeutet.

Um festzustellen, wieviel Hertz z. B. eine Kurzwelle von 30 m Länge hat, berechnet man lediglich, wie viele dieser 30-m-Wellen für 300 000 000 m (Lichtgeschwindigkeit) benötigt werden, = 10 000 000. Der Kurzwelle mit einer Wellenlänge von 30 m entspricht daher eine Frequenz von 10 000 000 Hz = 10 MHz.



Die Aufzeichnung eines sinusförmigen Stroms auf Magnetband



$\frac{300\,000}{m}$ = kHz oder

$\frac{300\,000}{kHz}$ = m

Auf dem **Magnetband** bezeichnet man mit Wellenlänge den Abstand der magnetisierten Bereiche zwischen zwei positiven oder negativen Maxima. Das entspricht der Länge einer aufgezeichneten Tonschwingung (s. Bild Seite 5).

Diese ist wiederum abhängig von der Frequenz und der Geschwindigkeit des Bandes (s. Bild oben).

WIEDERGABEFREQUENZGANG
Darstellung der Ausgangsspannung eines Tonbandgerätes gemäß dem Frequenzgangteil des DIN-Bezugsbandes.

Bevor der Wiedergabefrequenzgang ermittelt wird, mißt man zuerst die Wiedergabespannung und den Azimut. Zu diesem Zweck enthält das Bezugsband (s. Bild rechts):

1. Pegeltonteil
2. Aufzeichnung zur Spalteinstellung
3. Aufzeichnung zur Einstellung des Frequenzganges
4. Leerteil

Der Pegeltonteil dient dazu, mittels eines festgelegten Bandflußwertes (19 cm/s = 320 nWb/m; 9,5 cm/s = 250 nWb/m) die Verstärkung auf den Sollwert einzustellen (DIN = 0,5 bis 2 Volt an 470 kΩ).

Mit Teil 2 werden sowohl der Azimut als auch die Kopfhöheneinstellung überprüft. Liefert der mit einem 10-kHz-Ton gespeiste Wiedergabekopf auf beiden Kanälen die gleiche Spannung, so ist der Winkel normgerecht (90° ± 3'), und die Kompatibilität mit fremdbespielten Bändern ist gegeben.

Nach Durchführung dieser Arbeiten erfolgt die Messung des Wiedergabefrequenzganges. Das Diagramm gibt Aufschluß darüber, wo, je nach gewählter Bandgeschwindigkeit, Pegelverluste auftreten.

Diese werden verursacht durch:
Abstandsdämpfung
Schichtdickendämpfung
Spaltdämpfung
Spaltneigungsdämpfung
Eisenverluste
Omegagang

Ist der Wiedergabekopf justiert, kann mit Hilfe des Bezugsbandleerteiles der Aufnahmeverstärker eingemessen werden.

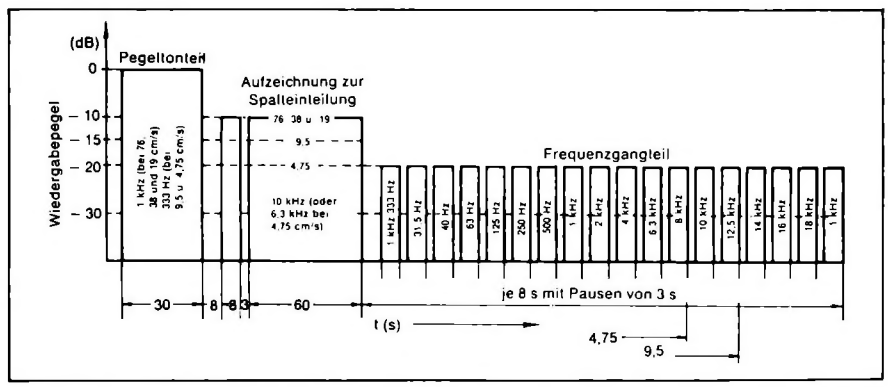
WIEDERGABEKOPF s. Hörkopf

WIRKUNGSGRAD s. Betriebsleistung

ZEITKONSTANTE
Maß für die Größe einer Entzerrung, die schaltungsmäßig mit Hilfe von Widerständen und Kondensatoren (RC-Gliedern) erreicht wird.

Sie gibt die Zeit an, in der die Spannung eines geladenen Kondensators der Kapazität C über den Widerstand R auf den Wert I/e gesunken ist, wobei e die Basis der natürlichen Logarithmen = 2,718 bedeutet. Die Absenkung der Spannung hat in diesem Fall etwa 37% des ursprünglichen Wertes erreicht.

Die Zeitkonstante eines RC-Gliedes wird als Produkt von R + C ermittelt und hat die Dimension einer Sekunde. Der millionste Teil davon heißt Mikrosekunde (µs). Sie hat also nichts mit einer zeitlichen Verzögerung zu tun, sondern ist eine Hilfsgröße, um die Korrektur eines Frequenzgangs zu berechnen. ■



Der Inhalt der Bezugsbänder BB 9 und BB 19 h *(Bild: AGFA)*

Sehr geehrte Leser,

mit dieser, der 22. Folge ist das KlangBild-Lexikon beim letzten Stichwort angekommen. Als wir im Februar 1976, in der 3. Ausgabe von KlangBild, mit dem Buchstaben A anfingen, schrieb ich in einem Vorwort:

„Wie jedes Lexikon, so ist auch dieses nicht vollständig, es befindet sich gewissermaßen in der Ausbaustufe I. Die technische Entwicklung schreitet rasch vorwärts, und so muß das Lexikon ständig überarbeitet werden."

In der Tat haben die beiden großen Ausstellungen, die hifi '76 und die Internationale Funkausstellung '77, gezeigt, wie schnell die Entwicklung auf dem Gebiet der „braunen" Elektronik vorwärts schreitet – denken Sie nur an die Stichwörter „Digitalisierung", „Mikroprozessor", „Videorecorder".

Deshalb wird das KlangBild-Lexikon, nach einer Überarbeitung, sicher eine weitere Auflage erleben, zumal viele Leser neu hinzugekommen und die KlangBild-Ausgaben des Jahres 1976 vergriffen sind. ■

...audiatur et altera pars.

...man höre auch die Gegenseite.

Werbung soll informieren. Gert W. Haeder, Entwicklungsleiter bei Heco, Schmitten/Taunus.

„Heco hifi, wohnraum-getestet. Was steckt dahinter, Herr Haeder?"

„... Wir wollen bei Heco den Widerspruch lösen zwischen neutraler Studioakustik und den dazu vergleichsweise unzulänglichen Voraussetzungen für hifi-Wiedergabe in Wohnräumen.

Darum entwickeln wir bei Heco die hifi-Boxen zweistufig.

Zunächst werden die einzelnen Lautsprechersysteme im schalltoten Raum auf optimal akustisches Verhalten hin konzipiert. Denn Schalldruckeinbrüche, Klirrverhalten und Abstrahldiagramme lassen sich am besten im Freifeld oder schalltoten Raum kontrollieren.

Darüber hinaus erfolgt dann bei uns die zweite Entwicklungphase, die praxisgerechte Anpassung an Wohnraum-Gegebenheiten.

Inzwischen ist ja auch bekannt, daß recht gravierende Unterschiede des Schalldruckverlaufs bei verschiedenen Frequenzen herausgemessen werden können, wenn z. B. eine Lautsprecherkombination im Freifeld, im schalltoten Raum, im Hallraum oder im Wohnraum gemessen wird. – Je nach Verhalten der einzelnen Lautsprecherkonstruktionen, ob sie mehr parallel oder kugelförmig abstrahlen, können die Differenzen recht groß sein.

Hinzu kommt noch ein weiterer Aspekt. Werden Einzelchassis z. B. auf einer DIN-Schallwand gemessen, so können die gewonnenen Messdaten beträchtlich von denen abweichen, die eingebaut in der Lautsprechergehäuse-Schallwand im Zusammenspiel mit den zusätzlich eingebauten notwendigen Chassis einschl. der Frequenzweiche gewonnen werden.

Darum haben wir ein spezielles Meßverfahren entwickelt, das ich in der AES-Konvention in London der Fachwelt vorgestellt habe.

Bei diesem Meßverfahren wird im schalltoten Raum ein Lautsprecher auf einen Drehtisch gestellt und in drei verschiedenen Positionen mit dem „Real-time Analyser" in Terzbandbreite gemessen. (Dasselbe Verfahren führen wir außerdem noch in echten, sogenannten lebenden Wohnräumen durch.)

Die Summe aller gemessenen Einzelfrequenzen, die sich innerhalb der Drehung des Lautsprecherprüflings bis zum Zeitpunkt des Abfragens ergeben haben, wird statistisch festgehalten.

Mit Hilfe dieser Statistik kann man in annähernder Form den praktischen Betrieb im Wohnraum simulieren. Denn der durchschnittliche hifi-Hörer hört nicht immer in vorgeschriebener Stereoposition, erst recht nicht bei breit abstrahlenden Boxen.

Heco hifi-Boxen übertreffen den hifi-Standard DIN 45500 bei weitem

Und auch die Aufstellung der Boxen, ob senkrecht oder waagerecht, kann unterschiedliche akustische Ergebnisse bewirken.

Indem wir also die Ergebnisse unseres Meßverfahrens in die Entwicklung der hifi-Boxen einfließen lassen, können wir den Qualitätsabfall zwischen sogenanntem Studio- und Wohnraumhören von vornherein ausschließen:

Denn man kann die Wohnraumakustik nicht einfach vergessen. Und man kann den hifi-Hörer nicht einfach in den schalltoten Raum verbannen...

Mit Heco hifi-Boxen erreichen Sie bei nahezu allen hifi-Anlagen – die mit wenigen Ausnahmen die DIN 45500 weit übertreffen – unter normalen Wohnraumbedingungen: Studioqualität. Hören Sie es sich an."

heco

hifi, wohnraum-getestet

Heco Hennel + Co GmbH D-6384 Schmitten/Taunus.
Auslandsvertretungen: Weco HiFi TV GmbH, Rappgasse 7, A-1210 Wien. Electromusic AG, Baseler Straße 9, CH-4102 Binningen 1

Das Parlament der Leser

Verehrte Leserin, sehr verehrter Leser!
Mit dieser KlangBild-Ausgabe verabschiede ich mich von Ihnen. Ich möchte Ihnen herzlich danken: für Ihre zahlreichen Briefe, für die vielen anerkennenden Worte, die Sie für KlangBild gefunden haben, und für Ihr Verständnis, wenn es Pannen gab, und wenn wir Ihre Wünsche nicht erfüllen konnten.
Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie KlangBild auch weiterhin die Treue halten.

Ihr Peter Kaiser

PLATTEN-REINIGUNG

Herr W. Kronberger, 8501 Weinzierlein

Ich lese seit kurzem Ihre Fachzeitschrift und bin von dem gebotenen Inhalt sehr positiv beeindruckt. Ich schätze Ihre fachlichen Ausführungen sehr, und auch den vernünftigen Preis von KlangBild.

Hier mein Problem. Bisher habe ich meine Platten naß abgespielt. Da ich das aber aus verschiedenen Gründen nicht mehr möchte, wollte ich anfragen, ob es möglich ist, die Platten so zu reinigen, daß ich sie in Zukunft trocken abspielen kann. Wie Sie ja wissen, sind bei naß abgespielten Platten, wenn sie trocken „gefahren" werden, Qualitätseinbußen zu bemerken. Alle meine bisherigen Reinigungsversuche waren bisher erfolglos.

Sehr geehrter Herr Kronberger,

es gibt Maschinen, die Schallplatten von fast allen unerwünschten Partikeln befreien. Die teuerste, die wir kennen, stammt von Keith Monks (Vertrieb: Modern Sound Products, Sachsenstr. 14, 7000 Stuttgart-Zuffenhausen); sie ist für den gewerbsmäßigen professionellen Einsatz gedacht und kostet mehr als 2000,– DM. Etwas ziviler sind die Preise bei VAC-O-REC (Vertrieb: Audio Arte C. Warlo, 6501 Stadecken-Elsheim 1): etwa DM 200,–. Hierbei wird die Platte senkrecht in den Schlitz des Geräts eingeschoben; sie rotiert zwischen zwei Kissen aus Mohair; der gelöste Staub wird abgesaugt und die statische Aufladung durch zwei metallisierte Federn abgeleitet. Ungewöhnlich verschmutzte Platten reinigt der VAC-O-REC in 1 bis 2 Minuten – so jedenfalls verspricht es der Hersteller.

Leider haben Sie nicht geschrieben, was Sie schon versucht haben, um Ihre Platten zu reinigen. Ich selbst habe recht gute Erfahrungen mit dem Waschen in lauwarmem Wasser, mit einem Spritzer Spülmittel, gemacht. Wichtig ist dabei, daß man die Platten lauwarm nachspült und anschließend mit einem fusselfreien weichen Tuch sorgfältig abtupft, damit sich keine Kalkränder bilden.

ANTENNEN

Herr Erwin Wiesbauer, 7143 Vaihingen/Enz 2

Im KlangBild 6/77 machten Frau Colette R. Vleu, Düsseldorf, und Herr Werner Steinborn, Leverkusen, den Vorschlag, für die bisher erschienenen KlangBild-Ausgaben eine Sammelmappe und ein Register herzustellen. Ich möchte mich der Meinung der beiden Leser und auch Ihrer, nämlich auch noch den Jahrgang 1977 mit aufzunehmen, voll und ganz anschließen und würde mich sehr freuen, wenn Sie dies ermöglichen könnten.

Ihre Zeitschrift ist für mich inzwischen ein unentbehrliches Informations- und Nachschlagewerk geworden, das ich nicht mehr missen möchte. Ihre Artikel scheinen mir immer interessanter zu werden, es ist mir allmonatlich bedauerlich, das Heft schon wieder ausgelesen zu haben.

Ich würde mich außerdem sehr freuen, wenn Sie den Lesern auch noch über das Thema UKW-Stereo-Empfangsantennen usw. eine Beitragsserie bringen würden. Dieses Thema wurde bisher etwas stiefmütterlich behandelt.

Gleichzeitig bitte ich Sie, mir mitzuteilen, ob es bei Antennen ausschlaggebend ist, ob die einzelnen Elemente (Dipol, Reflektoren und Direktoren) mechanisch miteinander verbunden sind oder nicht. Ich habe mir neulich verschiedene Antennen näher betrachtet und mußte zu meinem Erstaunen feststellen, daß sich relativ teure Antennen sehr stark zu billigeren Ausführungen unterschieden. Abgesehen von dem weitaus besseren Material war jedes einzelne Element durch Plastik voneinander isoliert, während bei billigen Antennen alle Elemente am Träger direkt befestigt waren und somit mechanisch miteinander verbunden. Dies ist m. E., obwohl ich mir dies nicht genau erklären kann, ein wesentlicher konstruktiver Unterschied. – Außerdem würde mich interessieren, wie und warum mehrere Elemente bei einer Antenne einen Spannungsgewinn und eine Richtwirkung bewirken können.

Ferner bitte ich Sie, mir die Adressen der Antennenfirmen mitzuteilen.

Sehr geehrter Herr Wiesbauer,

Ihre freundlichen und anerkennenden Worte über KlangBild haben uns sehr gefreut, und ich möchte Ihnen dafür danken.

Was Sammelmappe und Register angeht, so kann ich leider nicht mehr viel dazu beitragen, wie Sie sicher verstehen werden. Andererseits bin ich überzeugt, daß diese zum pfleglichen Aufbewahren und zum Nachschlagen so wichtigen Dinge eines Tages realisiert werden.

Zu Ihren technischen Fragen im zweiten Teil Ihres Schreibens: Ob die einzelnen Elemente der Antenne direkt (Metall auf Metall) miteinander verbunden sind oder mit Hilfe von Plastikteilen, hat auf die Empfangseigenschaften keinen Einfluß. Es sind vielmehr Gründe der praktischen Handhabung bei der Montage auf dem Dach, der mechanischen Stabilität und auch der platzsparenden Lagerhaltung, weshalb die Industrie Gelenkverbindungen und Rastungen aus Plastik benutzt. Durch Reflektoren (hinter dem Dipol) und Direktoren (vor dem Dipol) werden die Richtwirkung und die Aufnahmefähigkeit des Dipols erhöht, denn sie reflektieren bzw. dirigieren die aufgefangenen Wellen auf den Dipol, von wo sie über das Antennenkabel zum Empfänger geleitet werden. Sie wirken also, bildlich gesprochen, etwa so wie ein Parabolspiegel, in dessen Brennpunkt der Dipol steht.

Ihren Anmerkungen zum Thema UKW-Stereo-Empfangsantennen muß ich beipflichten – auch ich finde, daß dieses Thema nicht erschöpfend und befriedigend behandelt worden ist.

Nicht als Entschuldigung, sondern als Erklärung möchte ich dazu folgendes sagen:

Die Schwierigkeit beim Antennenthema ist die: Vom physikalisch-theoretischen Standpunkt aus läßt sich das Thema durchaus behandeln – wenn auch in einer längeren Artikelserie, aber davor hat sich KlangBild bisher ja noch nie gescheut. (Übrigens kann ich Ihnen hier ein Standardwerk empfehlen:

Karl Rothammel, Antennenbuch, 4. Auflage, DM 34,–, Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart)

Die Frage ist nur: Was haben unsere Leser von einer solchen Abhandlung? Was unsere Leser wissen wollen, ist doch dies: Mit welcher Antenne habe ich – bei Berücksichtigung der Kosten und der Montagemöglichkeiten – einen einwandfreien Stereo-Empfang? Diese so pauschal gestellte Frage läßt sich ebenso pauschal beantworten:

Den besten UKW-Empfang haben Sie, wenn Sie eine UKW-Antenne mit hohem Gewinn und vorzüglicher Richtwirkung horizontal polarisiert genau auf den gewünschten Sender ausrichten, wobei zwischen Sende- und Empfangsantenne Sichtverbindung besteht.

Ich gehe wohl nicht fehl in der Annahme, daß Ihnen nun noch nicht geholfen ist. Sie werden wie der Blitz mit folgendem herauskommen:

„Also, da wo ich wohne, ist das so . . ." Und nun kommt's: „Auf das Dach kann ich nicht, ein Rotor ist zu teuer, wir wohnen in einem Tal, vor einem Hochhaus; der eine Sender ist ganz nah, aber der andere ist ganz weit weg, ich müßte mehr als 30 m Kabel zwischen Antenne und Wohnzimmer ziehen, wir haben eine (schlechte) Gemeinschaftsantenne, auf unserem Dach stehen schon Dutzende von Antennen jeglichen Kalibers . . ."

So verschieden sind die örtlichen und individuellen Bedingungen, unter denen „ein möglichst einwandfreier UKW-Stereo-Empfang in HiFi-Qualität" gewünscht wird, daß man vom Schreibtisch aus (abgesehen von so „klugem Schnack" wie oben) gar nichts sagen kann. Da hilft nur die praktische Erfahrung und die Vertrautheit mit den örtlichen Empfangsbedingungen. Und diese hochzulobenden Kenntnisse und Eigenschaften kann nur der haben, der sich

Fortsetzung Seite 10

Festlich
DEINHARD & CO
Deinhard Lila
Imperial
Riesling · Sekt · Dry
A. P. Nr. R 107027 77
Deinhard Lila Imperial
Maß für klassischen Sekt

Fortsetzung von Seite 8

täglich damit beschäftigt: der Fachmann für Antennenbau.

Es sollte dabei nicht vergessen werden, daß an Antennen nicht nur Forderungen in puncto Empfang gestellt werden, sondern daß Antennen auch beträchtliche mechanische Belastungen auszuhalten haben. Schon aus diesem Grunde bin ich dafür, die – nicht ungefährliche – Montage dem Fachmann zu überlassen. Übrigens verliert man den Haftpflicht-Versicherungsschutz der Rundfunkanstalten für Antennen, wenn sie nicht von einem anerkannten Fachmann montiert worden sind.

Wenn nun an Ihrem Wohnort kein fachkundiger Antennenbauer wohnen sollte, dann können Sie sich an folgende Antennenfirmen wenden (die haben meistens mobile Bautrupps):

ASTRO
Adolf Strobel
5060 Bergisch-Gladbach 1
(Bensberg)

Robert Bosch GmbH
Forckenbeckstr. 9–13,
1 Berlin 33

fuba
Hans Kolbe & Co.
Nachrichtenübertragungstechnik
Postfach 49
3202 Bad Salzdetfurth

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Postfach 110
Richard-Hirschmann-Str. 19
7300 Esslingen a. N.

Kathrein-Werke KG
Postfach 260
8200 Rosenheim 2

Siemens AG (mit über 50 Geschäftsstellen – überall im Bundesgebiet).

Karl Stolle
Scharnhorststr. 11,
4670 Lünen-Horstmar

WISI
Wilhelm Sihn jr. KG
Postfach 89
7532 Niefern/Pforzheim

GEFAHR DER ÜBERLASTUNG

Herr Johannes Janzen, 4100 Duisburg

Ich besitze einen Verstärker Yamaha CA 1010 mit einer Ausgangsleistung von 2 × 90 W sin an 8 Ohm. Daran habe ich die Boxen Living Audio CE 1 a III (Nennimpedanz 8 Ohm) angeschlossen.

Da lt. Herstellerangabe diese Box für eine Musikbelastbarkeit bis 50 W ausgelegt ist, befürchte ich bei voller Öffnung des Lautstärkepotis sowie eventuell auftretender Impulsspitzen eine Beschädigung der Box.

Ich bitte Sie mir mitzuteilen, ob und mit welcher Sicherung ich die Boxen vor Beschädigungen schützen kann.

Sehr geehrter Herr Janzen,

in Ihrem Falle besteht zu Recht die Befürchtung, daß den Boxen, besonders den Hochtönern, Schaden zugefügt wird, denn die Dauerbelastbarkeit Ihrer Boxen dürfte weniger als 50% der Dauer-Ausgangsleistung Ihres Verstärkers betragen.

Es gibt aber eine, wenn auch nicht ganz billige Möglichkeit, die effektive Ausgangsleistung Ihres Verstärkers unter Kontrolle zu halten. Mit dem Peak Power Level Meter LAD 80 können Sie die Ausgangsleistung Ihres Verstärkers messen und so Ihre Lautsprecherboxen und Ihren Verstärker gegen Überlastung schützen. Das Gerät wird direkt an die Lautsprecherausgänge des Verstärkers (oder Steuergeräts) angeschlossen; die Lautsprecherausgänge befinden sich auf der Rückseite des LAD 80. Die effektive Ausgangsleistung (RMS) wird für jeden Kanal separat von einem großen, übersichtlichen VU-Meter in Watt angezeigt. Zusätzlich besitzen die Instrumente eine dB-Skala mit einem Bereich von –40 dB bis 6 dB, wobei je nach Stellung des Bereichsschalters 0 dB 1 W, 5 W oder 25 W RMS Ausgangsleistung entsprechen. Die Anzeigebereiche sind für Lautsprecherimpedanzen von 8 Ohm ausgelegt. Zwei rote Leuchtdioden bilden die Spitzenwertanzeige, deren Einsatzpunkt mit einem Regler von 0,5 W bis 100 W Spitzenleistung eingestuft werden kann. Wird der eingestellte Wert dauernd überschritten, leuchten die roten LED. Eingebaute Schmelzsicherungen trennen die Boxen vom Verstärker, falls die Überlastung nicht abgestellt wird. Der Preis des LAD 80 liegt bei rund 500,– DM. (Vertrieb: Audio Electronic GmbH & Co. KG, Postfach 14 01, Steinstr. 27, 4000 Düsseldorf 1)

DIAMANT-ORIENTIERUNG

Dr. Ernst A. Weinz, 6580 Idar-Oberstein

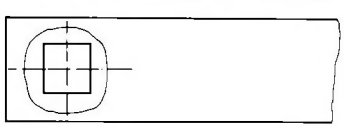
Mit Interesse habe ich in KlangBild Oktober '77, Seite 40 f. unter dem Stichwort „Paroc-Nadel" die Wiedergabe meiner Anmerkungen über die Orientierung des Abtastdiamanten gelesen.

Ich wäre Ihnen nun dankbar, wenn Sie zur besseren Verdeutlichung bei der zuletzt abgebildeten Zeichnung (S. 41, Zeichnung 3) noch die Bezeichnungen „Richtig" (an die linke Darstellung) und „Falsch" (an die rechte Darstellung) hinzufügen könnten, damit keine Unklarheiten bestehen bleiben. Bei sehr vielen importierten Abtastnadeln kann man feststellen, daß sie in der weichsten Richtung orientiert sind (so wie auf den Zeichnungen rechts) und demzufolge eine geringere Lebensdauer aufweisen.

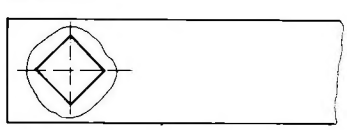
Durch eine Darstellung vor etlichen Jahren entstand diese Orientierung und wurde daraufhin von der ganzen Welt als vorbildlich übernommen, obwohl sie verkehrt war. Selbstverständlich kann man eine falsch orientierte Nadel, wenn sie in der weichsten Richtung orientiert ist, einfacher und schneller polieren – dies zur Kostenfrage.

Sehr geehrter Herr Dr. Weinz,

für Ihren freundlichen Hinweis vielen Dank. Selbstverständlich bringen wir gern noch einmal die bewußte Zeichnung 3, diesmal mit den richtig eingesetzten Bezeichnungen „Richtig" und „Falsch".



Richtig



Falsch

FERNSEHGERÄT STÖRT STEREO-ANLAGE

Herr Alfons Reithmeier, 8399 Griesbach/Rottal

Ich beziehe seit einiger Zeit KlangBild regelmäßig und finde es sehr aufschlußreich und anregend. Zur Klärung eines Problems brauche ich nun Ihren Rat:

Meine Dreier-Stereo-Kompakt-Anlage steht ca. 3 m vom Farbfernseher entfernt. Wenn einer meiner Familienangehörigen nun fernsehen und ich mich mit der Stereo-Anlage beschäftigen will, habe ich leider bei allen drei Betriebsarten (Radio – Tape – Phono) ein starkes und störendes Netzbrummen drauf. Bandaufnahmen sind daher unmöglich. Auch das Überspielen des Fernsehtons ist von dem Netzbrumm begleitet. Umdrehen des oder der Netzstecker brachten bisher keine Verbesserung bzw. Beseitigung. Können Sie mir einen Rat geben?

Sehr geehrter Herr Reithmeier,

es ist nicht erwiesen, ob es sich bei „Ihrem" Brumm um einen Netzbrumm handelt. Vieles spricht dafür, daß das Bildkippsignal, das wie unser Netz eine Frequenz von 50 Hz hat, in Ihre Anlage einstrahlt. Sie sollten also einmal folgendes versuchen:

Alle Kabel, die von und zur Stereo-Anlage führen, vom (angeschalteten) Fernsehgerät wegverlegen. (Eventuell fängt eines der Kabel die Störstrahlung ein.) Die Stereo-Anlage im Modus „Phono" betreiben, dabei das Antennenkabel Rundfunk aus der Wanddose ziehen. (Eventuell wird die Störstrahlung durch die gemeinsame Antennenbuchse an der Wand oder durch die gemeinsame Niederführung Ihrer Einzel- bzw. Gemeinschaftsantenne eingeschleppt.)

Wenn es möglich ist, sollten Sie einmal Ihre Stereo-Anlage um 180° drehen, um festzustellen, ob sich der Brumm dadurch vermindert. In diesem Falle könnte man nachweisen, daß die Störstrahlung direkt in die Stereo-Anlage eindringt.

Sollte sie wirklich über das Netzkabel eingefangen werden, dann sollten Sie einmal mit einer Netzverlängerung an eine vom Fernsehgerät weiter entfernte Netzbuchse gehen.

An sich dürfte allerdings ein modernes Fernsehgerät kein größeres Störfeld aufweisen.

Wie Sie vielleicht wissen, ist die Beseitigung von störenden Einstrahlungen in eine HiFi-Anlage ein weites und dornenreiches Feld, und wir haben uns in KlangBild auch schon seitenlang mit diesem Thema beschäftigt (KlangBild 2, 4, 5/77). Es gibt da nicht selten 15 oder mehr Möglichkeiten, wie die Störungen entstehen, übertragen werden und eindringen können. Eine Ferndiagnose ist in den meisten Fällen nicht möglich, aber es ist sehr zu empfehlen, wenn der solcherart „gestörte" HiFi-Freund sich so weit wie möglich bemüht, die Quelle der Störung zu lokalisieren, damit der notfalls herbeigerufene Fachmann nicht stundenlang experimentieren muß – was sich auf die Rechnung verheerend auswirken würde.

MITSCHNEIDEN VON TELEFON-GESPRÄCHEN

Herr Ing. Günther Kuch, 8340 Neumarkt/Opf.

Ich habe folgenden Kummer: Wenn ich mit meinem Cassetten-

Fortsetzung Seite 52

Spieldosen
vor allem die Schweizer Spieldosen mit Kurbel hatten schon im 18. Jahrhundert den besten technischen Ruf.

Spieluhren
Symphonions, sogenannte deutsche Spieldosen, haben ein Federwerk, das die leicht auswechselbare Notenscheibe dreht.

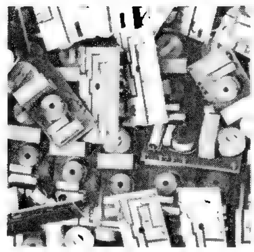
Musik aus Spieldosen oder Spieluhren sind klingende Tonkonserven, künstlerisch gestaltet zum Ergötzen des 17ten bis 19ten Jahrhunderts.

3

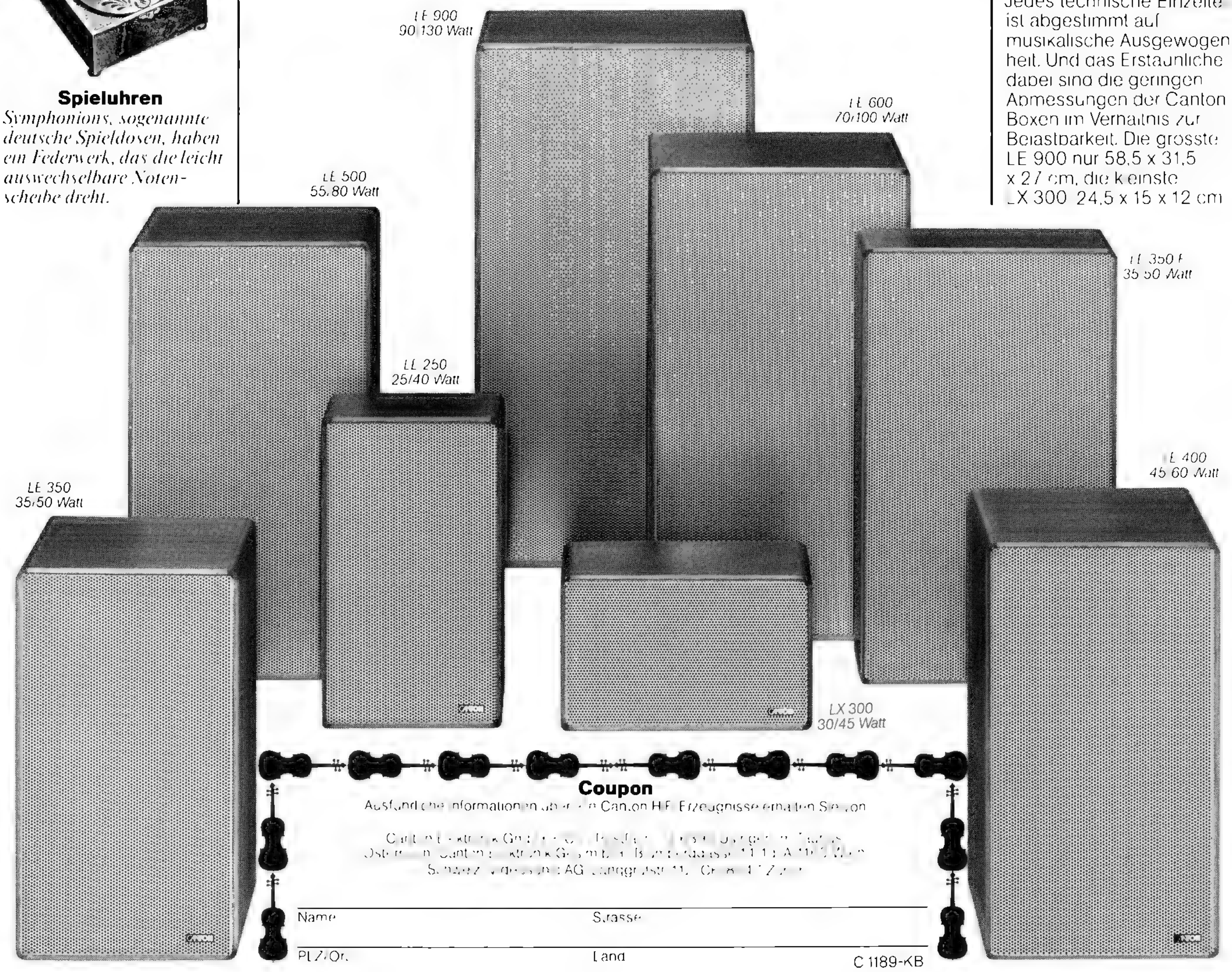
HiFi Boxen von Canton sind so gut wie ihr Ruf. Musikalisch ausgewogen konzipiert und gefertigt. Sie lassen hören, was in einer HiFi Anlage steckt.

Das HiFi Programm

Testbewährt
International zeichnen sich Canton HiFi Boxen immer wieder in Einzel- und Vergleichstests aus. Warum? Ihre musikalische Qualität und ihre technische Perfektion überzeugen neutral und nachhaltig.



Qualität im Detail
Jedes technische Einzelteil ist abgestimmt auf musikalische Ausgewogenheit. Und das Erstaunliche dabei sind die geringen Abmessungen der Canton Boxen im Verhältnis zur Belastbarkeit. Die grösste LE 900 nur 58,5 x 31,5 x 27 cm, die kleinste LX 300 24,5 x 15 x 12 cm



Coupon
Ausführliche Informationen über die Canton HiFi Erzeugnisse erhalten Sie von

[illegible]

Name | Strasse

PLZ/Ort | Land

C 1189-KB

GRUNDIG: HiFi ist für alle da!
(Auch für Kenner.)

Zum Beispiel: Grundig HiFi-Receiver R 45 - ein Steuergerät der internationalen Spitzenklasse.

Als vernünftigen Mittelweg zwischen der „totalen" Bausteinkette und der populären Kompaktanlage hat sich der Receiver bei Kennern international durchgesetzt. Aber es will schon etwas heißen, in der Spitzenklasse mitzuspielen. Fachleute und HiFi-Fans bestätigen: Der Receiver R 45 spielt nicht nur mit, er ist eine Herausforderung.

Receiver-Qualität beginnt mit dem Empfang.

Der Receiver R 45 beschränkt sich auf den HiFi-„interessanten" Wellenbereich UKW und die Mittelwelle. Die Eingangsempfindlichkeit ist Spitzenklasse. Die Senderabstimmung wird durch ein Tunoscope elektronisch optimiert, eine Multipath-Anzeige warnt vor Verzerrungen durch Mehrwege-Empfang, und Sensoren erleichtern das Einstellen vorprogrammierter Sender. Dazu kommt die Möglichkeit der automatischen Steuerung einer Rotorantenne.

Die ideale Ergänzung zum Receiver R 45: das computergesteuerte Dolby-Cassettendeck CN 1000 HiFi.

Die Vielseitigkeit eines Receivers liegt im Vorverstärkerteil.

Über den Vorverstärker können Sie in die Klangstruktur des Signals eingreifen. Hier bietet der Receiver R 45 eine Vielfalt, die ihm eine Sonderstellung in seiner Preisklasse verschafft. Neben Zumischmöglichkeiten für ein Stereomikrofon, einem steilflankigen Rauschfilter und einer wirksamen gehörrichtigen Lautstärkeregelung hat das Gerät ein Klangregelnetzwerk, das man fast als Equalizer bezeichnen kann.

Die Klangdefinition, die aus der Leistung kommt.

Es hat sich inzwischen herumgesprochen, daß hohe Ausgangsleistungen allein kein Maßstab für Qualität sind. Doch eine gewisse Leistung ist notwendig, um Reserven für die unverzerrte Wiedergabe vor allem der Bässe zur Verfügung zu haben. Die 2 x 70/50 Watt Musik-/Nennleistung des Receivers R 45 entsprechen diesen Anforderungen. Dabei mutet Ihnen dieses Steuergerät maximal ≦0,1% Klirrfaktor bei 2 x 45 Watt Sinus zu.

Test-Ergebnis

Der Receiver R 45 wurde noch nicht getestet. Er liegt jedoch eine Klasse über dem Receiver 30, der im Test folgendermaßen beurteilt wurde (HiFi-Stereophonie 6/77):

„Gute Eingangsempfindlichkeit ist vereinigt mit hervorragenden Wiedergabedaten."

„... ausgezeichnete Signal-Rauschspannungsabstände..."

„In vielen Punkten werden Daten wesentlich teurerer Spitzengeräte erreicht."

„Flankensteilheit der Filter ist nahezu optimal."

Was ist ein „angemessener" Preis?

Tiefstpreise und technologischer Fortschritt schließen sich aus. Kenner wissen das und bevorzugen eine faire Preis/Leistungs-Relation. Bei Grundig ermöglicht Präzisions-Serienfertigung vernünftige Preise ohne Qualitätsabstriche. Machen Sie die Hörprobe beim Fachhändler. Er wird Ihnen gern auch das semiprofessionelle Spulentonbandgerät TS 1000 HiFi oder das Dolby-Cassettendeck CN 1000 HiFi und vor allem die passenden Lautsprecherboxen aus unserem Super-HiFi-Programm vorführen.

GRUNDIG

Die Sicherheit eines großen Namens.

Der Spitzen-Receiver von Grundig: HiFi-Receiver R 45 mit den HiFi-Boxen 1500 Professional

- 13 integrierte Schaltkreise (ICs)
- UKW-Empfindlichkeit bei 26 dB Rauschabstand: 1,2 µV an 300 Ω
- Stereo-Übersprechdämpfung bei 1 kHz ≧ 40 dB
- Klirrfaktor ≦ 0,1% bei 2 x 45 Watt
- Übertragungsbereich: 20...20.000 Hz ± 1 dB
- Fremdspannungsabstand (Nennausgangsleistung/50 mW)
  Monitor ≧ 88/65 dB
  TA (Magn.) ≧ 67/63 dB
  TB ≧ 88/65 dB
- Wählbare Frequenzbereiche für den Klangselector: 160 Hz; 400 Hz; 1 kHz; 2,5 kHz; 6,3 kHz.

HiFi on the Rocks

LAUTSPRECHERBOXEN IM "NORMALEN" WOHNRAUM

Ein Interview mit dem Akustiker und Lautsprecherentwickler Hans Deutsch von Franz Schöler

Lautsprechermessungen sind die schwierigsten in der HiFi-Technik überhaupt. Den in Blatt 7 der DIN 45 500 festgelegten Meßvorschriften und Anforderungen genügen sehr viele Lautsprecher, ohne daß sie auch nur entfernt ähnlich klingen müßten. Der alte Kalauer „Wer mißt, mißt viel Mist" gilt bei Lautsprechern sogar noch dort, wo der Techniker nicht manipuliert, um eine besonders glatte und optisch eindrucksvolle Frequenzgangkurve zu erzielen, die sich für die Werbung gut verwenden läßt. Die Bedingungen sind für Messungen im schallfreien Feld und in einem tatsächlichen Hörraum völlig unterschiedlich. Es gibt keinen „Norm-Raum", in dem man Messungen durchführen könnte, die für eine Vielzahl „durchschnittlicher" Hörräume verbindliche Aussagen über den Klangcharakter eines Lautsprechers erlauben würden. Und daß Lautsprecher je nach dem Raum, in dem sie aufgestellt sind, völlig unterschiedlich klingen können, ist bekannt.

Ganz unabhängig von Messungen über Klirrfaktor, Frequenzgang, Abstrahlwinkel, benötigte Betriebsleistung und andere technische Eigenschaften eines Lautsprechers gibt es für den Benutzer einer HiFi-Anlage praktische Gesichtspunkte, die die Wahl eines bestimmten Lautsprechers bestimmen. Seine finanziellen Möglichkeiten sind in der Regel nicht unbegrenzt. Und die der Aufstellung im Hörraum meist auch nicht. Der subjektive Geschmack spielt eine entscheidende Rolle. Und die wenigsten HiFi-„Narren" unter den Musikliebhabern können mit Hilfe eines Innenarchitekten und Akustik-Fachmanns ihren Hörraum so gestalten, daß er unter akustischen Gesichtspunkten wirklich optimal für die Reproduktion von Musik wäre.

Als eminent wichtige Glieder in der langen Kette zwischen Musikproduktion und -reproduktion sind die Lautsprecherboxen zunehmend in das Bewußtsein der HiFi-Freunde gerückt. Während aber die Musikproduktion (in den weitaus meisten Fällen) in Räumen mit definierten und beeinflußbaren akustischen Verhältnissen stattfindet, und während zum Messen und Testen von Boxen ebenfalls nach akustischen Bedürfnissen eingerichtete Räume benutzt werden, findet die Musikreproduktion dort statt, wo im Sinne des Akustikers der blinde Zufall herrscht: im sogenannten „normalen" Wohnraum.

Der Lautsprecherentwickler Hans Deutsch (Foto oben) widmet sich seit rund 15 Jahren der Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Raumakustik und der Entwicklung von Lautsprecherboxen.

Die Vorführung im HiFi-Studio ermöglicht keine hundertprozentige Aussage darüber, wie ein Lautsprecher in den eigenen vier Wänden klingt. Dieser Raum ist akustisch definiert durch seine Geometrie und die verschiedensten Formen von Bedämpfung. Wie der Raum das vom Zuhörer erlebte Klangereignis beeinflußt, darüber unterhielt sich „KlangBild"-Mitarbeiter Franz Schöler mit dem Akustiker und Lautsprecher-Entwickler Hans Deutsch.

Schöler: *Herr Deutsch, welche Formen von Räumen unterscheidet der Akustiker?*

Deutsch: Zwischen dem schalltoten Raum und dem freien Feld, in dem keinerlei Reflexionen auftreten, gibt es eine Vielzahl von Räumen. Der normale Hörraum ist nur einer von ihnen; wobei gleich gesagt werden soll, daß es praktisch unmöglich ist zu definieren, was hier unter „normal" verstanden werden soll. Ein Norm-Raum, für den HiFi-Lautsprecher konzipiert werden könnten, existiert nicht, und Messungen an Lautsprechern im freien Feld sind nur von relativem Nutzen, weil hier natürlich andere Bedingungen herrschen als in einem Wohnraum. Tonstudios sind weitgehend schalltote Räume mit exakt berechneter Nachhallzeit und ganz spezifischen akustischen Eigenschaften. Wenn man alle Eigenschaften eines Raums kennen würde, könnte man genau auf ihn abgestimmte Lautsprecher für Musikreproduktion bauen. So ist der Lautsprecher-Entwickler auf die Vorstellung von einem „durchschnittlichen" Wohnraum angewiesen.

Schöler: *Bei der Produktion von Musik in optimal gedämpften Räumen kann man mit Hilfe der Elektronik beliebige Veränderungen des Klangs insgesamt vornehmen. Bei der Reproduktion daheim in den eigenen vier Wänden ist das nur sehr bedingt möglich.*

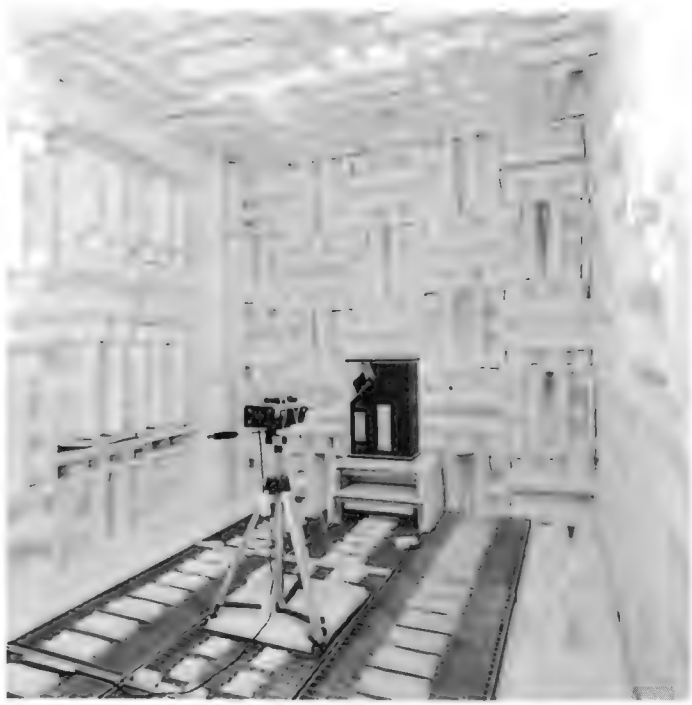
Deutsch: Ja, normalerweise mischt ein Tonmeister alle Gruppen eines Klangkörpers nach bestimmten eingefahrenen bzw. vom Künstler gewollten ästhetischen Vorstellungen ab. Das Endergebnis entspricht dem subjektiv gewohnten Eindruck und der Vorstellung, die man hat, wenn man zu Hause eine Symphonie, ein Streichquintett oder eine Rockplatte hört. Das synthetische Klangereignis – Rock- und Popmusik – unterscheidet sich natürlich vom Erlebnis einer Klassikaufnahme. Der Lautsprecher muß prinzipiell beides gleich gut reproduzieren können, und zwar in jeder Hinsicht. Er muß die Aufnahme in ihrer ganzen Dynamik, im Frequenzumfang und in der räumlichen Dimension aufschlüsseln. Weil zumal bei der Reproduktion von klassischer Musik das visuelle Moment fehlt, muß der Toningenieur die Aufnahme von vornherein „plastischer" aussteuern. Andererseits ist das Erlebnis dann meist besser als im Konzertsaal, oder besser gesagt: Man sitzt daheim wirklich am besten Platz eines imaginären Konzertsaals.

Schöler: *Reproduzierte Musik ist doch immer etwas Künstliches, etwas Gemachtes.*

Deutsch: Ja, hier wird ein „Live-Erlebnis" simuliert, weil man berücksichtigen muß, daß der Gesichtssinn viel stärker beim Menschen ausgeprägt ist als der Gehörsinn. Bei der Kombination von Augen und Gehör, die zusammen angenommen 100% Wahrnehmung ausmachen, beträgt der Anteil des Gesichtssinns etwa 70% und der der Ohren nur 30%. Darum muß man das, was fehlt, durch die Möglichkeiten der Aufnahmetechnik so weit wie möglich kompensieren.

Schöler: *Was bewirken Reflexionen und Nachhall in einem Hörraum?*

Deutsch: Zunächst sei noch mal darauf hingewiesen, daß zwischen einem Aufführungs- und einem Wiedergaberaum wesentliche Unterschiede bestehen. Darüber gleich noch mehr. Die Reflexion setzt sich grundsätzlich aus drei Faktoren zusammen, einmal aus der Laufzeit, die durch die Länge des Raums bestimmt wird, aus der Reflexionsmenge und der Reflexionsstärke. Große Aufführungsräume haben eine lange Laufzeit und eine große Reflexionsmenge und nur geringe Reflexionsstärke durch die hohe Dämpfung der Luftmenge. Beim normalen Hörraum, in dem man die HiFi-Anlage aufstellt, ist es genau umgekehrt. Wegen der viel kleineren Abmessungen hat er eine kurze Laufzeit, die Reflexionsmenge ist gering wegen der viel kleineren Fläche der Wände, hat aber eine große Stärke der Reflexionen wegen der geringen Dämpfung durch die Luft. Diesem Umstand hat auch wieder der Lautsprecher-Entwickler Rechnung zu tragen. Denn man kann vom Benutzer eines Lautsprechers nicht erwarten, daß er seinen Raum sehr stark bedämpft. Wer will schon in einem schalltoten Raum leben oder seinen Hörraum so gestalten, daß er in der Nachhallcharakteristik einem Konzertsaal entspricht? (Laufzeit, Menge und Stärke der Reflexionen hängen natürlich unmittelbar voneinander ab.) Wenn der Raum sehr niedrig ist, sagen wir einmal zirka 2,20 Meter, ist es sehr von Nutzen, einen dämpfenden Deckenbelag anzubringen, weil die dämpfende Luftmenge in einem solchen Raum sehr klein ist. In einem Raum von 3 Meter Höhe und mehr benötigt man wegen des größeren dämpfenden Luftpolsters keine zusätzlichen bedämpfenden Materialien.



Die Messungen im schalltoten Raum geben zwar Auskunft über Frequenzgang und Klirrgrad einer Box, aber diese Aussagen sind nicht die „volle Wahrheit": wie die Box wirklich klingt, kann man so nicht feststellen.

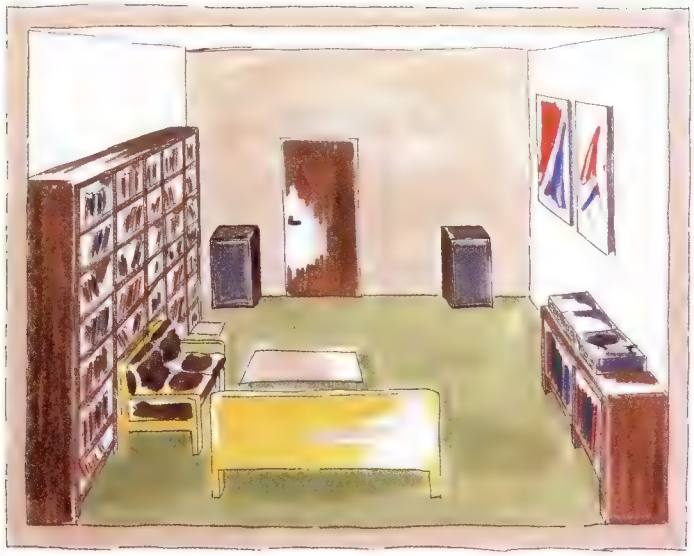
Schöler: *Was passiert alles in einem normalen Abhörraum?*

Deutsch: Bei den Reflexionen unterscheidet man grundsätzlich zwei Effekte, nämlich die Schallführung für die unteren Frequenzen (ist der Raum schallhart und die Schallführung gut, kommen die tiefen Frequenzen stark) sowie Dämpfung und Nachhall bei den mittleren und hohen Frequenzen. Zu schallhart dürfen Räume nicht sein, weil sich sonst Resonanzen deutlich ausprägen. Schalltote Räume bzw. das freie Feld kann man allenfalls zu Klirrfaktor-Messungen hernehmen. Was dann im Wohnzimmer passiert, ist wieder eine ganz andere Sache. Denken Sie nur an „klirrige" Neubauwohnungen. Solche Effekte haben nichts mit dem Lautsprecher selbst zu tun. Nehmen wir einmal eine Neubauwohnung, die gerade fertig geworden ist. Jeder, der mit Bau zu tun hat, weiß, daß ein Haus mindestens drei bis vier Jahre braucht, um auszutrocknen. Das noch relativ feuchte Mauerwerk dämpft recht gut. In einer solchen Wohnung klingt die Musik womöglich ganz gut, und man hört auch nicht sehr viel durch vom Nachbarn. Nach einigen Jahren wird der Klang „klirriger", und man hört viel mehr durch vom Nachbarn. Dies Klirren nennt man Flatterecho. Es entsteht in den oberen Frequenzen, wird zur Ecke hin verstärkt, weil die Amplitude da größer

wird. Die Durchlässigkeit einer Mauer bei ausgetrockneten Neubauten wird ebenfalls größer. Bei den massiven Wänden von Altbauten entsteht kein Flatterecho, und sie lassen auch den Schall nicht so stark durch. – Unabhängig von der Größe des Raums kann eine x-beliebig tiefe Frequenz übertragen werden. Wesentlich ist nur die Anpassung an den Raum, mit der sie übertragen wird, d. h., das hundertprozentige Optimum wäre eine Membran in der Größe der Plazierungswand. Das ist natürlich technisch unmöglich durchzuführen, und es muß auch nicht sein. Denn in der Praxis genügt eine Anpassung in der Größe des Schallerregers. Als Beispiel für eine Membran, die so groß ist wie die Plazierungswand, sei der Kopfhörer genannt. Sein Vorteil besteht darin, daß zwischen Membran und Ohr nur ein sehr kleiner Raum ist, in dem mühelos auch 20 Hz übertragen werden können. Eine andere Sache sind die Raumresonanzen. Sie resultieren aus den geometrischen Abmessungen. Die Form eines Raums im Verhältnis von $1:\sqrt{2}:2$ (Höhe : Breite : Länge) zu wählen, ist deswegen optimal, weil dann die ersten Raumresonanzen möglichst weit auseinander verteilt sind. Würde dagegen das Verhältnis 1:1:1 betragen, würden alle Resonanzen in diesem würfelförmigen Raum zusammenfallen auf einem einzigen Punkt.

Schöler: *Wie kann man als Laie seinen eigenen Hörraum in etwa einschätzen? Nehmen wir als Beispiel diesen Raum, in dem wir gerade sitzen und uns unterhalten.*

Deutsch: Dieser Raum hier besitzt relativ glatte Wände, einen gut dämpfenden Bodenbelag, eine große Luftmenge, aber keine große Polstergruppe. Die Schallführung für die unteren Frequenzen ist sehr gut, und die hohen Frequenzen sind optimal bedämpft, so daß Sie hier kein klirriges Klangbild haben. Die große Luftmenge, die die obersten Frequenzen aufgrund ihrer kleinen Amplitude als erstes bedämpft,



Recht gute akustische Verhältnisse dürften in diesem Raum herrschen: er ist relativ hoch, hat einen dämpfenden Bodenbelag, aber keine zu wuchtigen Polstermöbel, und es bestehen die Möglichkeiten, mit der Schallführung ein wenig zu experimentieren. Allerdings dürften die Boxen zu niedrig stehen.

Ein L-förmiger Raum bringt immer akustische Probleme mit sich, denn in dem „Appendix" (hier die Eßecke) ereignen sich merkwürdige Verwerfungen und Stauungen der Schallwellen. Man sollte also, wenn man mit Genuß hören will, einen Vorhang vor den Eßplatz ziehen.

Bei der Position der Sitzmöbel, wie sie hier gezeichnet ist, wird keinem der Zuhörer ein ausgewogenes Stereobild geboten, denn immer sitzt man zu nah an der linken oder rechten Box.

wirkt sich genauso wie dieses Bücherregal positiv für die hohen Frequenzen aus. Die Nachhallzeit ist so kurz und in ihrer Stärke so gering, daß auch von daher die Akustik dieses Raumes als sehr gut zu bezeichnen ist. In kleinen Räumen ist die Nachhallzeit zwar auch kurz, aber die Stärke so groß, teilweise so immens hoch, daß man ein unnatürlich verhalltes Klangbild hört. Da muß man dann schwere Vorhänge, Platten oder andere bedämpfende Materialien anbringen.

Schöler: *Wodurch treten stehende Wellen im Raum auf?*

Deutsch: Dadurch, daß zwischen den vorderen und rückseitigen Wänden der Schall mehrfach hin- und hergeworfen und reflektiert wird. Diese stehenden Wellen sind an sich noch unkritisch, bilden aber zusammen mit dem direkt abgestrahlten Signal Interferenzen. Daraus entstehen Summen- und Differenztöne sowie eventuell Phasenverschiebungen und Einbrüche im Frequenzgang. Man unterscheidet zwischen Amplituden- und Phasenfrequenzgang. Ich muß sagen: Der letztere ist etwas Abstraktes, reell nicht meßbar, höchstens elektronisch darstellbar. Er ist untrennbar mit dem Amplitudenfrequenzgang vereint.

Schöler: *Die hohen Frequenzen kommen sehr gerichtet, die Bässe als Kugelwellen, außerdem gibt es im Hörraum vielerlei Reflexionen. Wie breitet sich, allgemein gefragt, Schall aus?*

Deutsch: Da muß man wieder zwischen einem natürlichen Klangereignis und der Reproduktion über Lautsprecher unterscheiden. In dem ersten Fall hat man es immer mit Kugelwellen zu tun, nicht so beim Lautsprecher. Er erzeugt prinzipiell einen gerichteten Schall. In den Höhen ist die Richtwirkung sehr stark, in den Mitten ist die Charakteristik der Ausbreitung – einen normalen Hörraum vorausgesetzt – in etwa nierenförmig, in den tiefen Frequenzen haben

Fortsetzung Seite 18

JETZT AUCH IN DEUTSCHLAND

...für Leute, die nur glauben, was sie hören!

Alle Aufnahmen auf AUDIO MAGNETICS Kompakt-Kassetten geben volle, tiefe Baßtöne und klare, reine hohe Töne wieder. Das Rauschen ist weit geringer als bei normalen Tonbändern.

Übrigens – AUDIO MAGNETICS kommen von einem der weltgrößten Hersteller für Tonbänder und Kassetten.

AUDIO MAGNETICS heißt Spitzenqualität zu günstigeren Preisen.

AudioMagnetics

in allen guten Fachgeschäften

Bezugsquellenhinweis:
Waltham Electronic GmbH
Anzingerstraße 1
8000 München
Telefon (089) 492051

INFO-COUPON
Bitte informieren Sie mich über Audio Magnetics Cassetten.

Name

Straße

PLZ/Ort

Fortsetzung von Seite 16

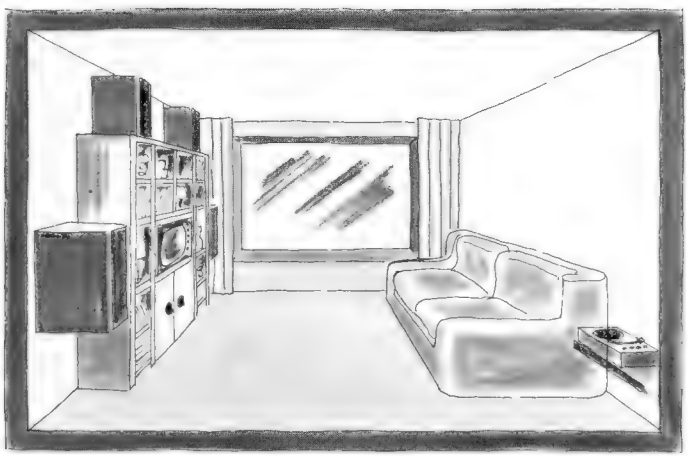
wir es wieder mehr mit einer Kugelwelle zu tun. Die Abstrahlcharakteristik hängt auch von Prinzip und Konstruktion der Membran zusammen. Manche haben einen sehr breiten Abstrahlwinkel, wodurch die räumliche Dimension des Klangerlebnisses stärker wird, während andere – beispielsweise elektrostatische Lautsprecher – fast durchweg diesen „Taschenlampeneffekt" haben, so daß man nur an einer Stelle im Raum den optimalen Hörpunkt hat. Die Reflexionen im Raum sind in der Regel so reichlich, daß es unsinnig ist, zusätzliche Reflexionen durch nach oben oder hinten abstrahlende Membranen zu erzeugen. Ich möchte übrigens noch einmal meine These unterstreichen, daß ein Hochtöner ein relativ schmales Abstrahlfeld besitzen soll. Bekanntlich entstehen bei den obersten Frequenzen die stärksten Auslöschungen und Differenztöne. Wenn ein Hochtöner ein sehr breites Abstrahlfeld hat, kommen sehr starke Reflexionen von der Wand zurück. Das führt zu Auslöschungen. Den stereophonen Eindruck erzeugen hinreichend auch Hochtöner mit schmalem Abstrahlfeld.

Schöler: *Wie sieht denn eine gute Bedämpfung für einen Wohnraum aus?*

Deutsch: Die zwei wesentlichen Faktoren betreffen die Bedämpfung der Höhen und die Schallführung im Baßbereich. Bei niedrigen Decken sollte man wie gesagt durch Dämmplatten eine zu große Reflexionsstärke vermindern. Eine zu starke Schallführung im Baßbereich kann man dadurch optimieren, daß man einen entsprechend dickeren Bodenbelag (Teppiche usw.) nimmt oder die Lautsprecher aus den Ecken des Raums mehr in die Mitte rückt. Die erste Resonanzfrequenz eines Raums ergibt sich bekanntlich als Produkt aus der halben Schallgeschwindigkeit (171,9) und der größten Kantenlänge eines Raums, also aus der Formel $171{,}9 \times \frac{1}{a}$, wobei a dann die längste Ausdehnung des Raums ist. Bei einem Zimmer von 6 Meter Länge läge demnach die erste Resonanzfrequenz zwischen 28 und 29 Hz.

Schöler: *Kann man auch noch unter dieser Frequenz in dem Raum tiefere Töne hören? Bei Lautsprechern ist es doch so, daß die Eigenresonanzfrequenz bestimmt, wie tiefe Töne er abzustrahlen vermag.*

Deutsch: Selbstverständlich kann man auch noch tiefe Töne unterhalb der ersten Resonanzfrequenz des Raumes hören. Bei Lautsprechern wird unterhalb der Resonanzfrequenz nichts mehr abgestrahlt, weil die Schalldruckkurve unterhalb dieser Frequenz stark absinkt. Nicht so bei Räumen. Maßgeblich für die Stärke von Tönen unterhalb der Resonanzfrequenz ist die Anpassung an den Raum. Die erste Raumresonanz bedeutet eine Anhebung des betreffenden tiefen Tons, eine Spitze.



Dieser Raum ist – akustisch – ein Unglück, denn der Abstand zwischen Boxen und der gegenüberliegenden Wand ist zu klein. Die Boxen oben auf dem Schrank stehen denkbar ungünstig, sie sollten auf jeden Fall so plaziert werden wie das zweite Boxenpaar auf unserer Zeichnung.

Schöler: *„Mini"-Boxen klingen in kleinen Räumen oder beispielsweise im Auto ganz hervorragend, aber in größeren Räumen vermißt man einfach das voluminöse Klangbild, nachdem die kleinen Baßmembranen die Luft nicht genauso gut bewegen können wie ein 40-Zentimeter-Chassis.*

Deutsch: Richtig, die Größe des Raums bestimmt die notwendige Anpassung des Lautsprechers. Der Innenraum eines Autos ist sehr schallweich und klein, so daß auch der Tieftöner kleiner sein darf. Wohnräume sind nun mal erheblich größer. Hier genügt es nicht, ein Luftvolumen zu verschieben, das muß auch mit genügender Stärke geschehen, und das ist abhängig von der Fläche, die Luft in Bewegung versetzt. Bei immer tieferen Frequenzen wird es für immer kleinere Membranen halt schwierig, genügend große und den übrigen Frequenzbereichen proportionale Amplituden zu erzeugen. Andererseits eignen sich elektrostatische Membranen mit ihrer starken Richtwirkung und den geringen Auslenkungen für Kopfhörer so gut, weil sie wegen der Kleinheit des Raums den nötigen Schalldruck im gesamten hörbaren Frequenzbereich so verzerrungsfrei erzeugen können.

Schöler: *Wenn ein Lautsprecher Pegelregler für die Mitten und Höhen besitzt, kann man ihn mit Hilfe eines Echtzeitanalysators mit hinreichender Genauigkeit auf etwa ± 2 dB auf den Raum einpegeln. Die Gesamtkurve des Amplitudenfrequenzgangs ist dann einigermaßen zufriedenstellend. Was ich aber festgestellt habe, ist, daß bei Überprüfung mit Rosa Rauschen Lautsprecher derselben Serie und desselben Typs durchaus unterschiedlich klangen. D. h., daß man im Geschäft ein Paar Lautsprecher erwirbt, die selbst bei einem so groben Prüfmittel wie Rosa Rauschen unterschiedliche Charakteristik bezüglich Amplitude und Klangfarbe aufweisen.*

Deutsch: Das kann zweierlei bedeuten. Erstens müßten dann die Fertigungstoleranzen beträchtlich sein, was bei hochwertigen Lautsprechern nicht sein dürfte. Oder aber die Unterschiede ergeben sich aus der Plazierung: Schallhindernisse oder Dämpfungsmaterialien im Raum wirken sich je nach Aufstellung der Lautsprecher unterschiedlich aus, denn die Nachhalldämpfung und Schallführung sind dann anders. Kleinere Einbrüche im Frequenzgang kann man mit den Pegelreglern im Lautsprecher nicht korrigieren, da muß man bezüglich der Plazierung experimentieren.

Schöler: *Kann man Fehler des Lautsprechers kompensieren, indem man von vornherein das elektronische Signal mit Hilfe eines Equalizers verändert?*

Deutsch: Nein, das klappt nicht wirklich hundertprozentig. Man kann für einen ganz bestimmten Punkt im Raum pro Stereokanal einen glatten Frequenzgang erreichen, für einen Punkt, der nur wenige Zentimeter daneben liegt, kann der Frequenzgang erheblich verschlechtert worden sein, weil die Phase ja durch den Equalizer verschoben wird. Durch Phasenverschiebungen entstehen Einbrüche und Spitzen, vor allem in der Dynamik. Equalizer sind überhaupt kein Allheilmittel. Er wurde eigentlich nur erfunden, damit man in großen Räumen und Konzertsälen je nach ihrer akustischen Eigenart schnell und jedenfalls ungefähr eine akustische Anpassung des PA-Systems an den Raum erzielt werden kann. Und natürlich zur elektronischen Aussteuerung von Aufnahmen im Studio. Aber um Lautsprecher auf einen Raum zu „tunen" und sie optimal anzupassen, ist der Equalizer nicht geeignet. Im schlimmsten Fall wird nur der Klirrfaktor viel größer. ■

AIWA AD 6550: Das Frontlader-Cassette-Deck, mit dem Sie mehr von Ihren Cassetten haben.

Das Stereo-Cassette-Deck AIWA AD-6550 übertrifft die DIN-Norm 45.500 in allen Daten. Es bietet Ihnen einige Vorteile mehr, als sie in dieser Klasse sonst üblich sind.

● Die optimale Feineinstellung der Vormagnetisierung für LH-Cassetten. Selbstverständlich können Sie mit diesem Gerät auch die Vormagnetisierung „bias" und die Entzerrung „equalizer" für die Bandsorten LH, FeCr und CrO_2 grundsätzlich einstellen. Der „bias fine adjustor" für LH-Cassetten ist deshalb so wichtig, weil LH-Bänder heute noch am weitesten verbreitet sind und die größten Unterschiede in der Charakteristik der Vormagnetisierung aufweisen. Mit dem AIWA AD-6550 können Sie Ihre alten LH-Cassetten auch neu bespielen und so mehr daraus machen.

● Die Restanzeige für das verbleibende Band, die genau funktioniert. Hier einige Hinweise: Auf dem Abwickelkern befindet sich ein 24poliger Magnet, der bei einer Drehung 24 Impulse abgibt. Diese Impulse werden von einem IC aufgenommen, verstärkt, umgewandelt und dem linken VU-Meter zugeführt. Wenn eine Cassette dem Ende zugeht, wickelt der Kern entsprechend schneller ab; die Bandgeschwindigkeit bleibt selbstverständlich konstant. Also zeigt die Nadel immer die verbleibende Restzeit an der richtigen Stelle auf dem Anzeigeninstrument an. Und Sie kommen nie mehr in die Verlegenheit, Ihre Aufnahme mitten in einem Musiktitel abbrechen zu müssen.

Auch sonst bietet Ihnen das Frontlade-Tape-Deck AIWA AD-6550 technische Leckerbissen: Äußerst niedrige Gleichlaufschwankungen <0,1 % nach Din 45.507 durch 38-Pol-Servo-Motor mit Tachogenerator. Dolby*-Schaltung mit MPX-Filter. Zweistufige LED-Übersteuerungsanzeige für + 3 dB (gelb) und + 7 dB (rot). Ölgedämpfter Cassetten-Auswurf. Vollautomatische Endabschaltung. Vor- und Rücklauf mit Stummschaltung und Pausenauffindung. Memory-Counter.

Wenn Sie also mehr von Ihren Cassetten haben wollen, verlangen Sie einiges mehr: AIWA AD-6550.

Coupon: K

Ja, ich will mehr von meinen Cassetten haben.

☐ Schicken Sie mir weiteres Informationsmaterial.

☐ Nennen Sie mir den nächstgelegenen AIWA-Fachhändler.

Mein Name: _____

Meine Adresse: _____

_____

_____

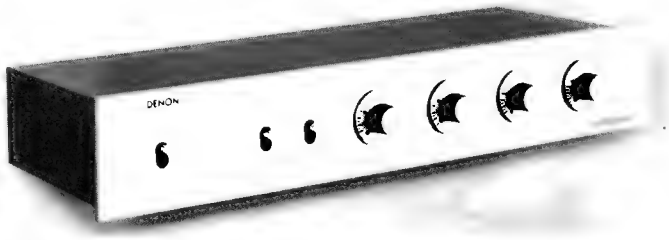
AIWA Köln

AIWA Verkaufs- und Service GmbH
Vogelsanger Straße 165, 5000 Köln 30
Tel. (0221) 522024

* Eingetragenes Warenzeichen der Dolby-Laboratories

AUDIO-NEUHEITEN AUF DER INTERNATIONALEN FUNKAUSSTELLUNG '77 (III)

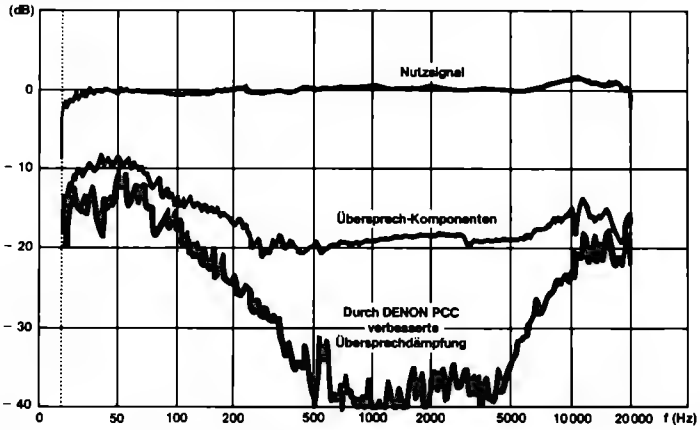
(Alle Angaben von den Herstellern)



PCC-1000 Phono-Crosstalk-Canceller

Übersprechen bzw. geringe Kanaltrennung bedeutet eine Beeinträchtigung der Stereo-Wiedergabe dadurch, daß gewisse Anteile der Signale aus dem linken und dem rechten Kanal einer Stereo-Programmquelle unkontrolliert miteinander vermischt werden. Besonders kritisch ist dies bei der Wiedergabe von Stereo-Schallplatten, denn nirgendwo anders liegen linker und rechter Kanal so nahe beieinander wie im Tonabnehmersystem: ein gemeinsamer Abtastdiamant, ein Nadelträger, eng benachbarte Spulen, die gemeinsame Tonrille. Schon geringe Abweichungen in der Position des Diamanten aus der Senkrechten haben eine beachtliche Verschlechterung der Übersprechdämpfung zur Folge, ebenso die eventuelle Welligkeit der Schallplatte. Beim Übersprechen in den jeweils anderen Kanal werden durch Phasenverzerrungen unerwünschte Verfälschungen verursacht.

Übersprechen eines handelsüblichen Tonabnehmer-Systems – mit und ohne DENON PCC



Wirkungsweise DENON PCC

Die in erster Linie als Hersteller von Schallplatten und Studiogeräten bekannte Firma Denon ist besonders an einer verbesserten Kanaltrennung interessiert. Das Ergebnis der intensiven Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet ist die Denon-PCC-Technik (Phono-Crosstalk-Canceller). Die Wirkungsweise ist folgende:
Das Tonabnehmer-Ausgangssignal des rechten Kanals (R Input) enthält zusätzliche Übersprechkomponenten aus dem linken Kanal, die gegenüber dem Nutzsignal des linken Kanals (L Input) eine bestimmte Amplitude und Phasenlage aufweisen. Mit Hilfe der beiden Einstellpotentiometer im linken Kanal werden zu diesem unerwünschten Übersprechkomponenten die passenden Signale mit gleicher Amplitude, aber entgegengesetzter Phase herausgesucht. Diese also genau entgegengesetzt gerichteten Signale werden der Matrix-Schaltung des rechten Kanals zugeführt und löschen die aus dem linken Kanal stammenden Übersprechkomponenten. Somit steht am Ausgang des rechten Kanals (R Output) nur noch das reine R-Signal zur Verfügung.
Der gleiche Vorgang spielt sich im linken Kanal ab.
Die beiden Einstellpotentiometer des linken und rechten Kanals können unter Verwendung der jedem Gerät beigefügten Schallplatte optimal und individuell auf die Übersprecheigenschaften des verwendeten Tonabnehmersystems eingestellt werden. Im praktischen Betrieb lassen sich die Übersprechkomponenten durch die PCC-Einrichtung auf ca. –40 dB im mittleren Frequenzbereich reduzieren.
Für den HiFi-Amateur bietet Denon in Zukunft die PCC-Technik bereits als integrierten Bestandteil von Denon HiFi-Vor- und -Endverstärkern, wie z. B. in den neuen Denon „PMA 600" und „PMA 400".

PMA-600

Fortsetzung Seite 23

harman/kardon Receiver

Die Unscheinbaren.

Mehr sein als scheinen. Das ist unsere Devise. Bei einfachster Bedienung bietet Ihnen Harman/Kardon alles, was einen wirklich perfekten Receiver heute ausmacht – einen Profi-Receiver: Zum Beispiel exakte Wiedergabe auch feinster Musik-Nuancen durch beispielhaftes Rechteckverhalten. Oder – bei den Modellen 430 und 730 – vollkommen getrennte Netzteile für jeden Kanal. Die Garantie für extrem reinen Klang – auch bei großen Lautstärken und plötzlichen Impulsspitzen im rechten oder linken Kanal.

Lernen Sie die Leistungsfähigkeit, die Überlegenheit, die technische Raffinesse eines Harman/Kardon-Receivers bei Ihrem Fachhändler kennen. Fast immer läßt sich mit diesen professionellen Geräten die Qualität einer bestehenden Anlage noch verbessern . . .
Lassen Sie sich von den „Unscheinbaren" überraschen.

harman/kardon

harman deutschland
Gesellschaft der
harman international industries mbH
Rosenbergstraße 16 · 71 Heilbronn
Telefon (0 71 31) 6 89 61

(Bitte auf Postkarte kleben)
Schicken Sie mir bitte kostenlos und unverbindlich ausführliches Informationsmaterial über die Receiver von Harman/Kardon sowie einen Bezugsquellen-Nachweis.

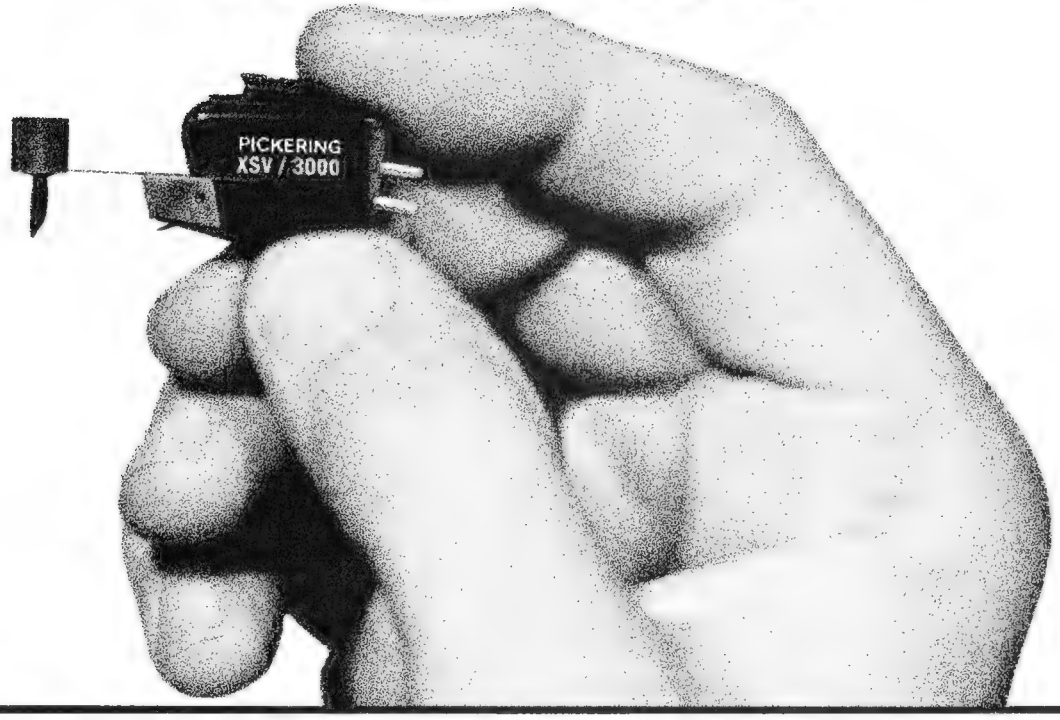
Name _____

Straße _____

Ort _____

G 1

Die Quelle der Klangperfektion in Stereo. Pickerings neues XSV/3000



Das neue XSV/3000 von Pickering ist eine bemerkenswerte Entwicklung. Es zeichnet sich aus durch ein völlig neues Design, wodurch es zum Vorläufer einer ganz neuen Generation hochentwickelter, fortschrittlicher Stereo-Tonabnehmer wird.

Technologische Fortschritte in zwei Bereichen haben dies ermöglicht. ***Erstens*** ist es mit einem ungewöhnlich winzigen bewegten Magneten (Seltene-Erden-Legierung) von bemerkenswert hoher Feldstärke und extrem reduzierter Masse ausgestattet, der dennoch hohen Übertragungsfaktor ermöglicht. Zweitens ist dieser Tonabnehmer mit der Pickering Stereohedron™-Abtastnadel ausgerüstet. Die außergewöhnliche Form der Nadelspitze weist einen größeren tragenden Radius auf, der eine Erhöhung der Kontaktfläche zu den Rillenflanken gewährleistet.

Dies bewirkt eine Herabsetzung der Rillenabnutzung, die Erhöhung der Lebensdauer der Schallplatte und noch mehr des Abtastdiamanten.

Dieser Tonabnehmer hat einen bemerkenswert ausgeglichenen und glatten Frequenzgang; seine Übersprechdämpfung ist außergewöhnlich, sein Impulsverhalten sorgt für feinste Klangdefinition.

Wirklich, das Pickering XVS/3000 verkörpert einen neuen Qualitätsstandard im Bereich des Stereo-Tonabnehmers... es ist die wahre ***Quelle*** der Klangperfektion in Stereo.

PICKERING

"for those who can hear the difference"

PICKERING & CO., INC., P.O. Box 82, 1096 Cully, Switzerland
Germany C. Melchers & Co. · Schlachte 39 40 · 2800 Bremen · Tel. 0421/316 93 23

Austria Boyd & Haas, Rupertusplatz 3 · 1170 Wien – Tel. 46 27 015
Belgium-Luxembourg E.s. N. Blomhof, rue Brogniez 172a · 1070 Bruxelles · Tel. 522 18 13
Denmark Audioscan, Øster Farimagsgade 28 · 2100 Copenhagen Ø · Tel. (01) 76 80 00
Finland Oy Sound Center Inc., Museokatu 8 · Helsinki 10 · Tel. 44 03 01
France Mageco Electronic, 119, rue du Dessous des Berges · 75013 Paris · Tel. 583 65 19
Germany C. Melchers & Co. · Schlachte 39 40 – 2800 Bremen · Tel. 0421/316 93 23
Iceland E. Farestveit & Co. H.S., Bergstadastreti 10 · Reykjavik · Tel. 21 565
Israel Electron Csillag Ltd. · 107, Hachashmonaim Str. · Tel. Aviv · Tel. 260 533
Italy Audio s.n.c. · Strada di Caselle 63 · 10040 Leinì Torino · Tel. 99 88 841
Netherlands Inelco Nederland b.v., Jean Muyskenweg 22 · 1006 Amsterdam · Tel. 93 48 24
Norway Skandinavisk Elektronikk A/S Østre Aker Vei 99 · Oslo 5 · Tel. 15 00 90
Portugal Centelec Lda., Av. Fontes Pereira de Melo 47 · Lisbon · Tel. (19) 56 12 11
Spain Audio S.A., La Granada 34 · Barcelona 6 · Tel. 217 15 54
Sweden NASAB, Chalmersgatan 27a – 41135 Goteborg – Tel. (031) 18 86 20
Switzerland Dynavox Electronics, route de Villars 105 · 1700 Fribourg · Tel. (037) 24 55 30
United Kingdom Highgate Acoustics, Jamestown Rd 38 · London NW1 7EJ · Tel. 01 267 49 36

Fortsetzung von Seite 20

Wega rack 40/41-2

Einen eleganten Audio-„Turm" hat Wega mit dem rack 40/41-2 geschaffen. Die Rückseite des Gestells ist in sieben Segmente von gleicher Größe aufgeteilt. Für jedes – auf einer speziell dafür konstruierten Konsole verschraubtes – Gerät, das in das rack eingehängt werden soll, kann ein Segment entfernt werden. Die Rückfront des racks ist komplett mit einem Handgriff abnehmbar. Dahinter verbirgt sich eine Verteiler-Steckdose zum Anschluß aller Geräte. So führt nur ein Netzkabel von den fünf oder mehr Komponenten zur Steckdose an der Wand. Setzt man die Rückfront wieder ein, kann das rack auch frei in den Raum gestellt werden, denn auch die Rückwand wurde in das Design miteinbezogen. Das in „metallic-finish" ausgeführte rack paßt zu den „Wega-Farben" Stahlblau und Anthrazitgrau; der Endpreis wird bei etwa DM 400,– liegen.
In unserem Bild ist das rack 40/41-2 ausgestattet mit dem acoustic dimension compiler (siehe KlangBild November '77, Seite 27), dem Verstärker V 3840-2 (2 x 30 W sin., 0,15% Klirrgrad bei 1 kHz und –1,5 dB, Intermodulation 0,1%), dem Tuner T 3740-2 (4 Wellenbereiche, FM-Empfindlichkeit bei 40 kHz/26 dB: 0,85 µV an 75 Ω, Klirrgrad FM stereo: 0,3%) und dem Cassettendeck C-3940-2 (siehe KlangBild Nov. '77, Seite 38).

Kenwood KX-1030

Mit drei Köpfen ist das Frontlader-Cassettendeck KX-1030 ausgestattet; damit ist eine echte Hinterbandkontrolle möglich. Weitere Ausstattungsdetails: Dreifach-Bandsortenwahl mit zusätzlicher Regelung der Vormagnetisierung, Peak-(= Spitzenwert-)Anzeige, mischbare Eingänge für Mikrofon und Line, Pause-Taste, Dolby-System, Zählwerk mit Null-Stop; der Ausgangspegel ist regelbar. Die Tonhöhenschwankungen (WRMS) werden mit ± 0,06% angegeben. Frequenzumfang (bei CR-Band): 20–17 000 Hz, Geräuschspannungsabstand (bei eingeschaltetem Dolby): 58 dB.

AP-2500 EE (AIWA)

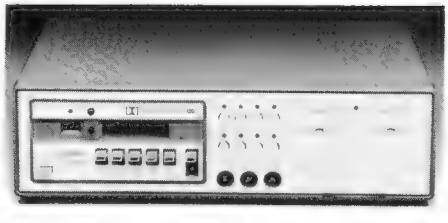
Elektronische Kurzhubtasten an der Frontseite des direkt-getriebenen Plattenspielers AP-2500 EE von AIWA erlauben die Einstellung der Drehzahl und die Bedienung des Tonarms. Der Tonarm ist spitzengelagert und sehr lang, die Endabschaltung geschieht durch eine Fotozelle. Beim Aufsetzen des Tonarms verhindert eine Mutingschaltung unangenehme Geräusche. Die Zarge ist neu entwickelt worden und besteht aus gepreßter Steinwolle. Wenn an den AP-2500 EE ein AIWA-Cassettendeck angeschlossen ist, dann wird die Aufnahme mit dem Beginn der Wiedergabe der Platte synchron gestartet. Einige Daten: Geschwindigkeiten 33⅓ und 45 U/min, Geschwindigkeitsregelung ± 4%, Wow und Flutter 0,045% (DIN), Rauschabstand 60 dB (IEC-B).

BC I, BC III, SA I (Spendor)

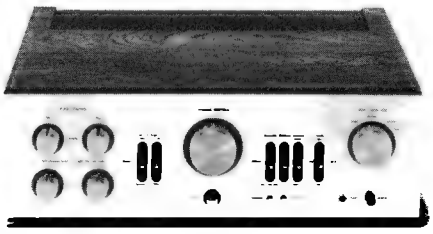
Auf dem deutschen Markt sind jetzt auch die professionellen Studiolautsprecher von SPENDOR vertreten. Die vom Hersteller genannten Eigenschaften in Stichworten: alle Typen wurden im Vergleich zum Original gehörmäßig entwickelt und abgestimmt. Primärer Einsatzzweck sind Aufnahmestudios (BBC, CBC, Marconi, Dolby, EMI, IBA), daher auch keine kommerzielle Marktorientierung. Baß- und Mitteltonchassis sind Eigenentwicklungen, werden handgefertigt und zusammen mit dem Holzgehäuse akustisch aufeinander abgestimmt. Aufwendige, komplexe Frequenzweichen mit geringen Bauteiletoleranzen. Kleine Produktion für hohe Fertigungskonstanz (Handarbeit). Garantiert unterschiedslose Fertigung (HiFi-Markt/Studios). Drei Typen: BC I, Standard-Monitor (BBC: 500 Stück), Hauptchassis bis 3 kHz, 63,5 x 30 x 30 cm, 990 DM. BC III, Playback-Monitor, 4-Weg, 80 x 40 x 40 cm, 2200 DM. SA I, Ü-Wagen-Monitor, 2-Weg, 31,5 x 21,5 x 22,5 cm, 550 DM. Auf Wunsch mit integrierten Endverstärkern. (Vertrieb in der Bundesrepublik: tonstudio – hifi-technik Püllmanns, Girmesdiyk 4, 4150 Krefeld 1).

PSP 900 (Saba)

Der direkt angetriebene Plattenspieler PSP 900 von SABA ist mit Stop-Automatik und Leuchtstroboskop ausgestattet. Seine Werte übertreffen die Forderungen der DIN 45 500: Gleichlaufschwankungen kleiner als 0,08%, Rumpelgeräuschspannungsabstand größer als 64 dB, Übertragungsbereich 20 bis mehr als 20 000 Hz. Der PSP 900 ist ausgestattet mit dem Tonabnehmersystem Shure M95G. Zum Kontrollieren der Abtastnadel gibt es einen kleinen Spiegel am Plattenspieler. Der Endverkaufspreis soll bei DM 450,– liegen.
Das Frontlade-Stereo-Cassettendeck 936 (Bild unten) ist nur 132 mm hoch. Es hat Schalter für drei Bandsorten, die Aufnahme-Aussteuerung kann von Hand, automatisch oder durch Limiter erfolgen. Dolby- und DNL-Schaltung, Gleichlaufschwankungen 0,12%, Preis ca. 750,– DM.



Cassettendeck 936 (Saba)

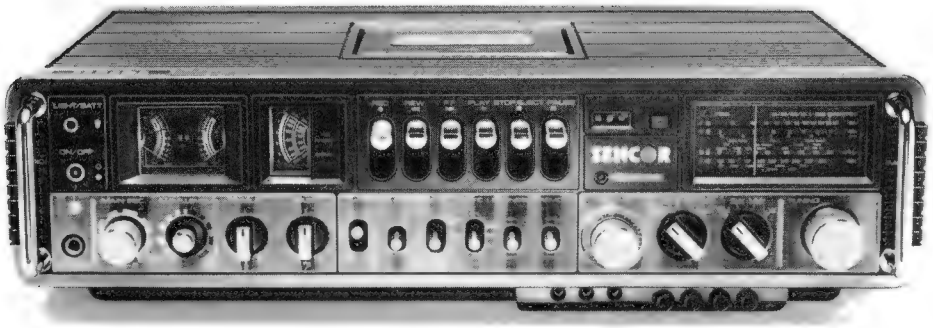


Luxman L-81

Der Vollverstärker L-81 der Firma LUX Corp. (dt. Vertretung: all-akustik, Eichsfelder Str. 2, 3000 Hannover 21) bietet bei einem günstigen Preis (empfohlen: DM 1325,–) hohe Leistungen. Hier einige Beispiele:
Ausgangsleistung DIN
2 x 80 Watt an 4 Ohm
Ausgangsleistung IHF:
45 Watt Sinus pro Kanal an 8 Ohm, beide Kanäle voll ausgesteuert, 20 bis 20 000 Hz bei nicht mehr als 0,05% Klirrfaktor.
Intermodulationsfaktor:
< 0,1% (8 Ohm, 45 W/Kanal
60 Hz: 7 kHz = 4:1)
Frequenzbereich:
10 bis 50 000 Hz (–1 dB)
Das Leistungsverstärker-Teil ist ein über alle Stufen direktgekoppeltes OCL-System und die Endstufe ist vollkomplementär. Die Differenz-Verstärkerschaltung im Eingang des Endverstärkers besteht aus zwei Stufen, um eine hohe Gleichspannungsstabilität zu erreichen. Ausgesuchte Transistoren werden speziell in der ersten Differenzstufe benutzt, da sie eine höhere Grenzfrequenz haben und eine große Kollektor-Ausgangskapazität. Aus demselben Grunde wird die Vorstufe mit konstantem Strom betrieben, so daß Übernahmeverzerrungen, die durch den Betrieb der Transistoren entstehen, in der Ausgangsstufe unterdrückt werden. Dieses ist eine technische Besonderheit in allen LUXMAN-Verstärkern, so daß Übernahmeverzerrungen die Tonqualität nur minimal beeinflussen können.
Ein wichtiger Bestandteil des Vorverstärker-Teiles ist die Phono-Entzerrer-Schaltung mit dem gleichen Aufbauprinzip wie beim C-1000. Der Operationsverstärker besteht aus einem Spezial-IC, das einen sehr guten Frequenzgang und ungewöhnlich hohe Verstärkung besitzt. Die dadurch ermöglichte, starke Gegenkopplung gewährleistet eine außergewöhnliche Stabilität und Genauigkeit der RIAA-Phonoentzerrung und außerdem eine allgemeine Verbesserung der Unterdrückung von Verzerrungen. Die Pufferverstärker beinhalten eine 2stufige, direktgekoppelte Schaltung und die bekannten LUX NF-(Negative Feedback-)Potentiometer für die Tonkontrolle.
An Besonderheiten hat der L-81 einen Schalter für Loudness- oder Baß-Anhebung, Tonband-Monitor-Schalter, (Deck 1+2) Tonband-Kopier-Schalter, DIN-Tonbandanschluß, Lautsprecherwahlschalter, Kopfhöreranschluß und Zusatznetzanschlüsse.

Ein universell einsetzbares portables Musikcenter ist das S-5000 von Sencor. Bereits bei Batterie- und Netzbetrieb unterwegs bieten die speziell abgestimmten Lautsprecher und eine relativ hohe Ausgangsleistung eine recht gute Stereo-Wiedergabe, sowohl bei Radioempfang (LW, MW, KW, UKW und UKW-stereo) als auch bei der Wiedergabe von Cassetten. (Das Cassettenlaufwerk hat Gleichschwankungen von ± 0,15%).
Bei Netzbetrieb entspricht das S-5000 in allen Teilen den Forderungen der DIN 45 500. Die Sinus-Ausgangsleistung beträgt 2 x 6 W, ein Plattenspieler mit Magnet-Tonabnehmersystem kann direkt angeschlossen werden, durch Anschluß von zwei externen Lautsprechern mit gutem Wirkungsgrad läßt sich die Wiedergabe verbessern.

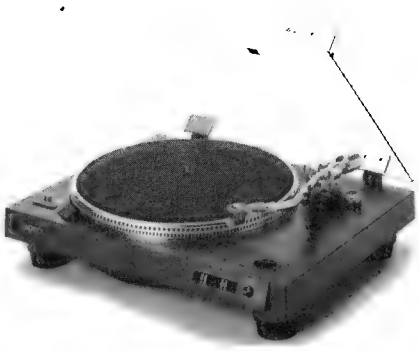
Das Cassettenteil hat eine schaltbare Dolby-Rauschunterdrückung, kanalweise getrennt Aussteuerungsregler, dreistufigen Bandwahlschalter, Überblendmöglichkeit zwischen Mikrofon und Line, Memoryschalter und Bandstop.



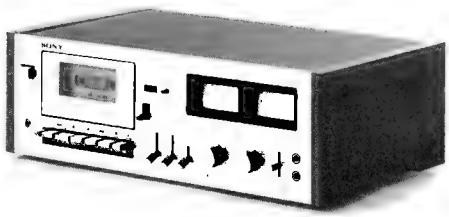
Sencor S-5000

Auch bei geschlossenem Deckel kann der vollautomatische (auch manuell bedienbare) Plattenspieler PSX 6 von Sony durch Sensortasten in seinen Funktionen gesteuert werden. Die Endabschaltung geschieht durch Fotodioden; der Aufsetzpunkt kann auch während des Automatikablaufs verändert werden.
Doch nicht nur höchsten Bedienungskomfort, sondern auch ausgezeichnete Werte bietet der PSX 6. Der besonders präzise, leichte und dabei steife Tonarm aus Carbonfiber mit der neu entwickelten Tonarm-Aufhängung, das aus einem Teil bestehende SBCM-Gehäuse, der DC-Servo-Motor können mit einem Geräuschspannungsabstand von 73 dB und Gleichlaufschwankungen von nur 0,045% aufwarten. Eine quarzgesteuerte 120-Hz-Stroboskoplampe dient zur Kontrolle der Nenndrehzahl, eine Drehzahlfeinregulierung ist nicht möglich.

Das Cassettendeck TC 188 SD ist ein Frontlader mit einem leicht zu öffnenden luftgedämpften Cassettendeckel. Es hat 2 Tonköpfe (1 x F & F, 1 x Ferrit), 1 Servo-Motor und automatische Endabschaltung. Bandwahlschalter und Vormagnetisierungsschalter sind dreistufig ausgelegt und erlauben die Anpassung des Decks an die handelsüblichen Bandsorten. Als erzielbare Frequenzgänge werden angegeben: LN-Band: 30–13 000 Hz, Ferri-Chrome-Band: 30–16 000 Hz. Die Dolby-Rauschunterdrückung ist schaltbar; der Geräuschspannungsabstand nach DIN ohne Dolby beträgt 59 dB (mit Ferri-Chrome-Band). Der Klirrgrad bei 0 dB Aussteuerung: 1,3%, die Gleichlaufschwankungen nach DIN: ± 0,12%.
Die Eingänge MIC/LINE sind schaltbar, der Kopfhörerausgang ist für eine Impedanz von 8–32 Ohm ausgelegt.



Sony PS X 6



Sony TC 188 SD

Fortsetzung Seite 26

Onkyo. Mittler zwischen Ohr und Wirklichkeit!

Denn Onkyo weiß, wie man HiFi-Technik zum Klingen bringt.

Wir statuieren ein Exempel: QUARTZ LOCKED!

QUARTZ LOCKED

Die quarz-synchronisierte, sich ständig anpassende Senderfeinabstimmung mit einer Frequenzgenauigkeit von sage und schreibe 0,05%!
Erst diese Genauigkeit ermöglicht eine optimale Kanaltrennung und minimalsten Klirrfaktor. Dabei werden die einmaligen Schwingungseigenschaften von Quarz-Kristallen genutzt – millionenfach bewährt in der Raumfahrt und in der modernen Zeitmessung (Quarz-Uhren). Mit dieser unerreichten Präzision arbeiten die Onkyo-Spitzen-Receiver TX-8500 und TX-4500.

ACCU-TOUCH

Stationstasten haben in Konstruktion und Material begründete Schwächen! Darum sind diese Onkyo-Receiver auch mit ACCUTOUCH – dem Bedienungskomfort für kompromißlose HiFi-Technik – ausgerüstet: TX-8500, TX-4500, TX-2500.

ONKYO TX-8500

Das Flaggschiff der Onkyo Receiver-Serie. In diesem Gerät der Superlative wird jeder Kanal von einer Endstufe mit separatem Netzteil versorgt. Die wichtigsten technischen Daten: 2x170 W Sinus, UKW-Empfindlichkeit 1,3 µV (DIN 45500).

ONKYO TX-4500

Ein Spitzen-Receiver, der durch Ausgewogenheit in Leistung und hörbarer HiFi-Technik besticht. Seine technischen Merkmale: 2x100 W Sinus, UKW-Empfindlichkeit 1,4 µV (DIN 45500).

SERVO LOCKED

Im Prinzip genauso wie das QUARTZ LOCKED System arbeitet SERVO LOCKED. Bei einer Frequenzgenauigkeit von 0,1% (!). Die beiden kleineren TX-Brüder sind damit ausgestattet.

ONKYO TX-2500

Der Onkyo TX-2500 Receiver 2x40 W Sinus, UKW-Empfindlichkeit 1,6 µV (DIN 45500).

ONKYO TX-1500

Und der Onkyo TX-1500 Receiver 2x25 W Sinus, UKW-Empfindlichkeit 1,8 µV (DIN 45500).

Mitglied des DHFI

Onkyo-Vollgarantie:
Elektronik 2 Jahre (Wichtig! Nur gültig mit deutscher Onkyo-Garantiekarte.)

Vertrieb für Österreich:
Onkyo
Handelsgesellschaft mbH
Griesgasse 4/II
A-5020 Salzburg
Telefon: 43 462, Telex: 6-3539

Vertrieb für die Schweiz:
OWI Stereo-Electronic AG
Langenhag 9
CH-9482 Rheineck/SG
Telefon: 071-44 40 40
Telex: 71877

ONKYO
Artistry in Sound

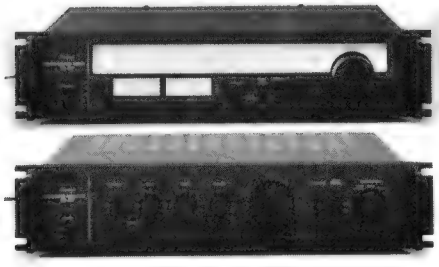
Onkyo HiFi-Service

Industriestraße 18, 8034 Germering bei München
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich
☐ Informationsmaterial über die Onkyo Receiver Serie.
☐ Informationsmaterial über das Onkyo HiFi Gesamtprogramm.
☐ Bitte nennen Sie mir einen Onkyo Repräsentanten in meiner Nahe.

KB 12

Akai GX-215 D

In der Preisklasse unter DM 1 000,– angesiedelt ist das Spulentonbandgerät GX-215 D von AKAI. Das Gerät erlaubt Auto-Reverse-Betrieb, hat ein Drei-Motoren-Laufwerk und ist mit drei Tonköpfen ausgestattet (Hinterband- und Vorderbandkontrolle ist möglich), zwei davon in GX-Kristall-Ferrit-Ausführung. Die Schaltelemente sind bedienfreundlich angeordnet und mit internationaler Kennzeichnung versehen. Zwei große Instrumente zeigen Aussteuerung und Wiedergabe-Pegel an. Mikrofone und Stereo-Kopfhörer sind an der Frontseite anzuschließen. Die Maschine ist mit Cinch- und DIN-Anschlußbuchsen ausgestattet, Gleichlaufschwankungen bei 9,5 cm/sec. 0,18%, bei 19 cm/sec. 0,09%. Bandsortenumschaltung, Entzerrerschaltung sind ebenfalls vorhanden. Gehäuse mit alufarbener Frontplatte oder in Schwarz.



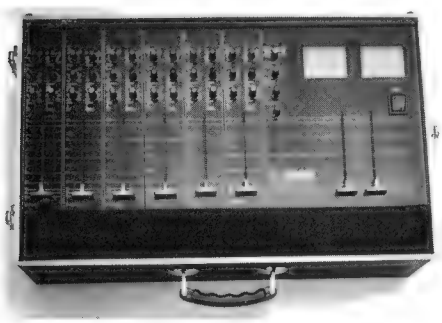
Sansui TU 217, AU 217

Zur Unterbringung in einem HiFi-Turm eignen sich der AM/FM-Tuner TU 217 und der passende Verstärker AU 217 von SANSUI (Vertrieb: Compo-HiFi, Kaiserslautern). Der Tuner in PLL-IC-Technik hat eine UKW-Eingangsempfindlichkeit von 1,1 µV (DIN). Der Störpegelabstand für Stereo wird mit 68 dB angegeben, Klirrfaktor < 0,17% bezogen auf 1000 Hz. Der Verstärker leistet 30 Watt Sinus pro Kanal an 8 Ohm von 20 bis 20 000 Hz, Klirrfaktor < 0,06%. Getrennte Netzversorgung für jeden Kanal.

Von oben zu beschicken ist das HiFi-Cassettendeck CS-34-D, das AKAI anbietet. Die Gleichlaufschwankungen betragen 0,13%, Frequenzgang für Low-Noise-Band: 20 bis 13 000 Hz, bei Verwendung von CrO_2-Band: 30 bis 15 000 Hz. Ein Bandsortenschalter ist ebenso vorhanden wie ein zuschaltbares Dolby-System. Zwei leichtgängige Flachbahnsteller zur Aufnahmeaussteuerung, zwei beleuchtete, übersichtliche VU-Meter, die verzögerungsfrei arbeitende Pausentase, das dreistellige Bandzählwerk sowie Aufnahme- und Bandtransport-Kontrolleuchten sind weitere Ausstattungsmerkmale. Zwei Mikrofonanschlüsse und ein Kopfhöreranschluß befinden sich auf der Frontplatte. Anschlußbuchsen in DIN- und Cinch-Ausführung.

Akai CS-34-D

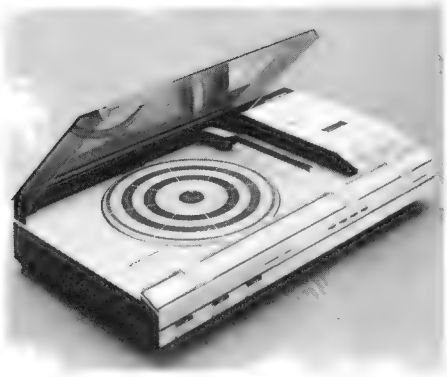
Für die Profis unter den HiFi-Fans liefert AKG das Stereomischpult SM 2000. Seine technischen Daten: 6 Eingänge, symmetrisch, erdfrei mit Phantomspeisung nach DIN, die für Kondensator-Mikrofone nach DIN 45 596 abschaltbar ist. Eingangsempfindlichkeit: –68 dBm –+ 12 dBm; Eingangsabschwächer 3stufig in 24 dB-Schritten und stufenlos 28 dB. 6 Entzerrer, Höhen und Tiefen getrennt kontinuierlich einstellbar ± 18 dB. 5 Ausgänge, asymmetrisch, gleichspannungsfrei, leerlauf- und kurzschlußsicher, davon 1 Ausgang „Hall". Klirrgrad: < 0,3% bei Nennausgangspegel + 6 dBm, R_L > 200 Ohm, im Übertragungsbereich 20 bis 20 000 Hz. Geräuschspannungsabstand: > 85 dB RMS/6 dBm, Übersprechdämpfung: > 80 dB. Schiebeweg der Potentiometer 100 mm, große Aussteuerungsinstrumente.



AKG SM 2000

Braun L 1030

Mit einem Klangregler ist das neue Topmodell des BRAUN-Boxenprogramms, die L 1030, ausgestattet, der es erlaubt, die Klangeigenschaften weitgehend den Raumverhältnissen anzupassen. Die zwei Stufenregler – für Mittel- und Hochton-Lautsprecher – sind an der Oberseite der Box eingelassen und daher leicht zugänglich. Die L 1030 ist mit 100 W Sinus belastbar, Nennscheinwiderstand 4 Ohm. Das Brutto-Volumen beträgt 56 l. Die Box ist mit schwarzer Lackierung oder Nußbaumfurnier erhältlich, und kann von Freunden des Technik-Looks auch ohne Frontverkleidung aufgestellt werden.

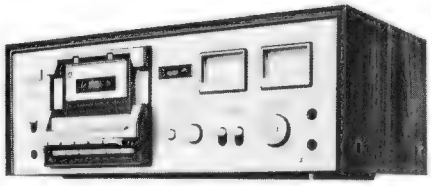


B & O Beocenter 4600

Der dänische Hersteller Bang & Olufsen hat sich seit jeher durch ein besonders elegantes Gerät-Design ausgezeichnet. Zu den Neuheiten dieser Saison gehört die Dreier-Kompaktanlage Beocenter 4600, bestehend aus Receiver, Plattenspieler und Cassettendeck. Der Rundfunkteil empfängt die Wellenbereiche UKW, MW und LW, vier UKW-Festsendertasten sind vorhanden. Der Verstärker leistet 2 x 25 W Sinus an 4 Ohm, Klirrfaktor < 0,1%. Der Plattenspieler hat einen elektronisch geregelten Gleichstrommotor und ist mit dem Tonabnehmersystem MMC 3000 ausgerüstet. Der Cassettenrecorder hat Dolby-System und Bandsortenschalter. Abmessungen: 66 x 12 x 37 cm (B x H x T).

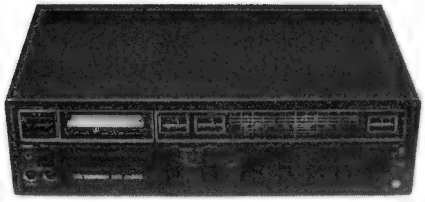
Visonik CEC 8200

Bedienelemente und Stroboskop sind bei dem VISONIK-Plattenspieler CEC 8200 an der Stirnseite angeordnet. Der Plattenteller-Antrieb erfolgt direkt über einen bürstenlosen 20poligen Gleichstrommotor, die Gleichlaufschwankungen werden mit 0,05% angegeben, Rumpel-Fremdspannungsabstand: –48 dB, Rumpel-Geräuschspannungsabstand: –70 dB. Der S-förmige Rohrtonarm ist bestückt mit dem Tonabnehmersystem ORTOFON M 15 EC Super. Das Gerät wird angeboten mit silberfarbener Oberfläche, Plattenteller und Stirnseite sind mattschwarz. Abdeckhaube aus Acrylglas (Dahl Elektronik, Hamburg).



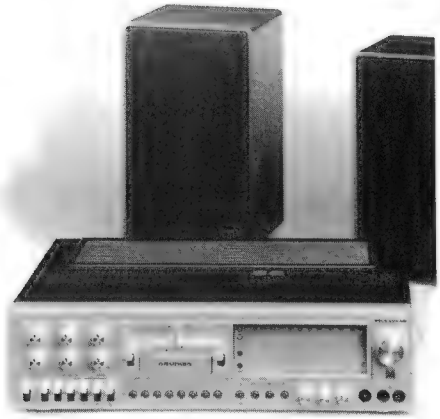
Sansui SC 1100

Der SC 1100, ein neues Frontlader-Cassettendeck von SANSUI ermöglicht durch das Direct-O-Matic-System ein besonders bequemes Einlegen und Entnehmen der Cassetten. Eine Besonderheit ist auch die sogenannte Tape-Lead-In-Vorrichtung, mit der der Bandanfang, der oft für optimale Aufnahmequalität nicht geeignet ist, übersprungen wird. Weitere Ausstattung: Dolby-System, Permalloy-Aufnahme/Wiedergabekopf, Ferrit-Löschkopf, dreistufiger Bandwahlschalter.



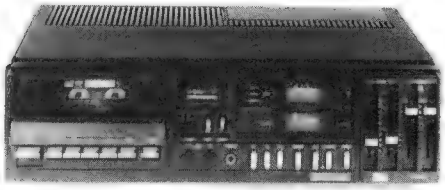
Teleton SX 500

Eine Kombination aus Receiver und Cassettendeck hat die Firma TELETON mit dem Modell SX 500 vorgestellt. Der Receiver hat vier Wellenbereiche – UKW, MW, LW, KW – und eine Verstärkerausgangsleistung von 2 x 33 Watt Sinus an 4 Ohm. Das Gerät verfügt über eine Disco-Schaltung für Mikrofon-Durchsagen, hat vier Lautsprecheranschlüsse, Matrix-Schaltung, UKW-Dolby-Schaltung, gerasterte Volume-Control, 3 Anzeigeinstrumente. Das Cassettenteil ist mit neuartigem Cassetten-Lift-System, Dolby-Schaltung, dreifachem Bandsortenwahlschalter ausgestattet sowie mit VU-Meter, Cassettenfachbeleuchtung und Bandzählwerk.



Grundig R 45

Top-Modell unter den GRUNDIG-Receivern ist der R 45. Das UKW-Empfangsteil hat eine sogenannte Multipath-Anzeige. Die optische Abstimmhilfe Tunoscope ermöglicht exakte UKW-Sendereinstellung, auch beim Programmieren der sieben Stations-Sensoren, die über einen entsprechenden Ausgang automatisch einen Antennenrotor steuern. Zu empfangen ist auch der Mittelwellenbereich. Der Verstärker leistet 2 x 50 Watt Sinus an 4 Ohm. Anschlußmöglichkeit für 2 Lautsprecherpaare. Zumischbarer Mikrofon-Eingang, eingebautes Stereo-Mischpult. Abmessungen: 54 x 25 x 32 cm (B x H x T).



BASF D 3035 Fl

Neu bei BASF ist das Cassettendeck D 3035 Fl. Cassetten-Einschub an der Frontseite. Dank eines Buchsengrabens unter einer Abdeckung an der Oberseite können Kabelverbindungen bequem hergestellt werden. Wahlschalter für drei Bandsorten, schaltbares Dolby-NR-System, Aufnahmeaussteuerung manuell oder automatisch, getrennte Aufnahme- und Wiedergabepegel-Einstellung (praktisch bei Mithören über Kopfhörer) sind einige Ausstattungsmerkmale. Zwei Spitzenwert-Anzeigeinstrumente mit zusätzlicher entzerrter LED-Anzeige sind ebenso vorhanden wie Memory-Taste und Mic-Mix-Taste.

DIE VERWIRKLICHUNG EINER GENIALEN IDEE:

Das erste Lautsprechersystem mit integrierter Tiefbaßanordnung, basierend auf dem Prinzip der unmittelbaren pneumatischen Koppelung. u.s. patent n° 3 772 466 BRD Patent Nr. 20 57 905

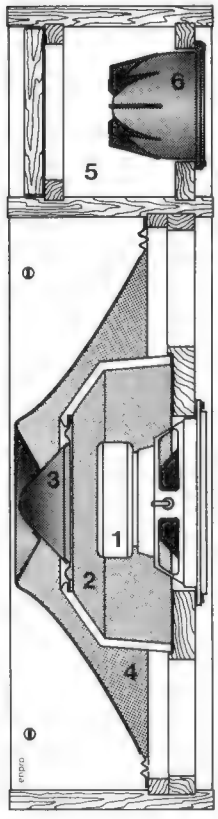
ALPHA PAT 20

17 Hz bei 90 dB im Wohnraum sind erreicht.

Erklärungen zum Schnittbild →

Gehäuseresonanzfreie Baßanordnung

① Treiberchassis.
② Tiefbaßdruckkammer.
③ Koppelmembran.
④ Tiefbaßmembran.
⑤ Geschlossenes MHT Gehäuse.
⑥ MHT- und HT-Kalotten mit HEXACOIL Schwingspulen und MAGNAFLEX-Fluid.



TECHNISCHE DATEN:

Übergabefrequenzen: 250/900/4000 Hz.
Frequenzumfang: 15 Hz–30 KHz.
Wirkungsgrad: 90 dB/W/m.
Nennbelastbarkeit: 100 W.
Musikbelastbarkeit: 160 W.
Impedanz: 4–8 Ohm
Abmessungen: 790×600×200 mm.

INFO Scheck, für alle, die uns das noch nicht so recht glauben wollen

mein Name _____

Straße _____

PLZ. ____ Ort: _____

ausschneiden und ab an

HANIMEX Deutschland GmbH
Industriestraße 1
3012 Langenhagen 5
Telefon 05 11 / 73 10 41
Telex 09 24 062

HANIMEX

CB Journal

NEUE GERÄTE FÜR DEN 11-m-FUNK

(Alle Angaben von den Herstellern)

Mobilfunkgerät handic 1199

Mit einer Hand am Mikrofon kann der CB-funkende Autofahrer das Mobilfunkgerät 1199 von handic bedienen, denn alle Bedien- und Kontrollelemente sind im Mikrofongehäuse eingebaut: Sende- und Empfangstaste, Lautstärke- und Rauschsperresteller, Kanalschalter mit automatischer Auf- und Abwärtsschaltung der Kanalnummern, Kanalanzeige mit deutlichen Leuchtziffern (LEDs) und ein Lautsprecher. (Ein Außenlautsprecher kann an die Sende- und Empfangseinheit angeschlossen werden, NF-Ausgangsleistung 3 W.) Die Sende- und Empfangseinheit kann also an einem geschützten Platz im Auto montiert werden. Das handic 1199 arbeitet mit PLL-Frequenzsynthese und braucht daher nur einen Quarz; die Frequenztoleranz liegt bei nur 0,005%. Das 1199 wird ab Frühjahr '78 lieferbar sein und etwa doppelt soviel kosten wie eine herkömmliche Mobilstation. Einige Daten: Empfänger-Empfindlichkeit kleiner als 1 µ V bei 10 dB (S+N)/N, automatische Störbegrenzung, abschaltbare Störaustastung im HF-Bereich.

Mobilstation
Saba „CB 2112" (links)
Hand-Sprechfunkgerät
Saba „CB 1103" (rechts)

Die Mobilstation CB 2112 von SABA arbeitet nach dem Frequenzsynthese-Prinzip und ist für 12 Kanäle sende- und empfangsbereit. Sendeleistung und Empfangs-Feldstärke können auf einem großen Instrument abgelesen werden, die Kanalanzeige ist beleuchtet. Der Lautsprecher ist in die Sende- und Empfangseinheit eingebaut. Die Rauschunterdrückung ist einstellbar, die Störaustastung abschaltbar. Der Endverkaufspreis soll bei 400 DM liegen. Das Hand-Sprechfunkgerät CB 1103 ist auf drei Kanälen bequarzt – die Quarze sind austauschbar. Das Mikrofon ist vom Lautsprecher getrennt; das CB 1103 hat einen eingebauten Rufton und einstellbare Rauschunterdrückung. Cirka-Preis ohne Batterie 160 DM.

Mobilstation CBM 100 (Grundig)

Die für den CB-Funk zulässigen Betriebsfrequenzen werden bei der Mobilstation CBM 100 von Grundig durch ein PLL-Frequenzsynthesizer-System erzeugt. Das Empfangsteil arbeitet nach dem Doppelsuper-Prinzip und hat eine Eingangsempfindlichkeit von 0,25 µ V bei 12 dB Signal-/Rauschspannungsabstand. Die Frequenzstabilität ist größer als ± 0,002%. Der Einsatz der Rauschunterdrückung ist regelbar von 0,08 µ V bis 100 µ V. Ein Selektivrufsystem kann angeschlossen werden; das Gerät kann auch als Kommando-Verstärker (NF-Ausgangsleistung 5 W) verwendet werden.

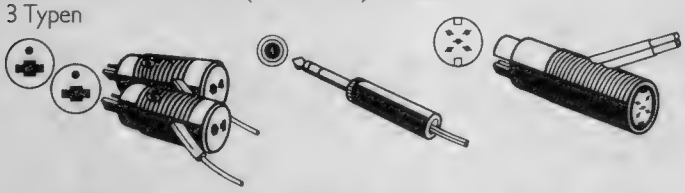
Fortsetzung Seite 31

Open-Ear-Festival

HD 424. Musikerlebnis ohne Grenzen – Festival der transparenten Klänge, die das Ohr unbeschwert und unverfälscht erreichen. Mit dem vollen Volumen, ohne die Muschel, die das Ohr hermetisch abkapselt.
HD 424 von Sennheiser. Der dynamische Kopfhörer nach dem offenen Prinzip, in dem sich alle Fortschritte der Sennheiser-Technik summieren: Bässe, weich und voll, auch bei geringer Lautstärke. Höhen, kristallklar und brillant, auch bei lauter Einstellung. Akustische Vollkommenheit, vollendeter Komfort, modern-sachliches Styling, minimales Gewicht.
Die Verbesserung eines bewährten Prinzips.
Erhältlich beim guten Fachhandel.

Übertragungsbereich		16 . . . 20.000 Hz
Nenn-Impedanz		2.000 Ω
Kennschalldruckpegel 1.000 Hz		94 dB
max. Dauerbelastbarkeit	(DIN 45 582)	. . . 0,1 W
Klirrfaktor	(DIN 45 500)	≦ 1%

3 Typen



SENNHEISER
Perfekter Klang hat seinen Namen

COUPON an Sennheiser Electronic, Postfach 500, 3002 Wedemark 2
Bitte senden Sie mir

☐ kostenlose Informationen über den HD 424

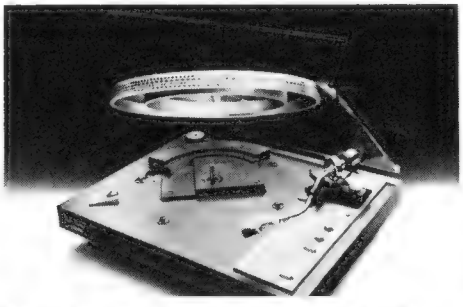
☐ die 124seitige „Sennheiser-revue 9" gegen DM 2,– in Briefmarken oder auf Postscheckkonto Hannover 93489-302

☐ die Direktschnitt-Demo-Schallplatte „unipolar 2000" gegen DM 10,– auf Postscheckkonto Hannover 93489-302

Meine Adresse:

40 Jahre HiFi-Erfahrung stehen hinter diesem Programm. Hörbar. Sichtbar. Spürbar. FISHER. High Fidelity seit 1937.

1937 gingen bei „The FISHER of America" die ersten HiFi-Receiver der Welt bereits in Serie – dann folgten Jahr für Jahr neue Premieren, mit denen die Geschichte der HiFi-Technik geschrieben wurde.
Die Premiere des Jahres 1977:
Der Plattenspieler mit Linear-Antrieb. Der Plattenteller ist zum Motor geworden. 120 einmagnetisierte Pole bringen Spitzenwerte, die kein herkömmlicher Antrieb vom System her erreicht:
Gleichlaufschwankungen 0,03 %, Rumpelabstand 70 dB.



Werte, die der neue FISHER MT 6225 für DM 648,— bietet (ohne Tonabnehmer-System, unverbindliche Preisempfehlung) Vergleichen Sie, wieviel Sie bisher für einen Plattenspieler mit solchen Spitzenwerten bezahlen mußten.

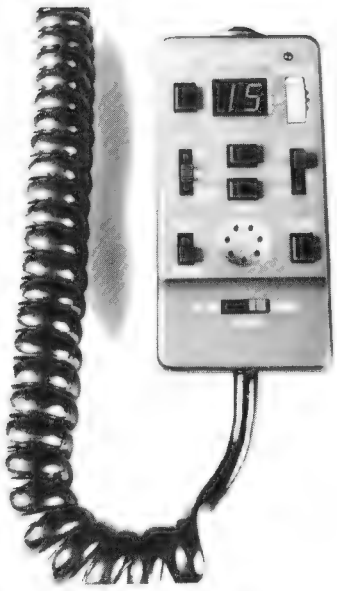
Testen Sie FISHER: Spüren Sie die Präzision der Bedienungselemente. Sehen Sie die technische Faszination der FISHER-Linie und hören Sie die Summe aller Daten: Den überzeugenden Klangeindruck – bei Ihrem HiFi-Fachhändler.

FISHER

The first name in high fidelity

Deutschland: FISHER HiFi Europa, Widenmayerstr. 25, 8000 München 22, Tel. 089/22 48 51, Telex 5-24 033
Schweiz Egli Fischer & Co AG Gotthardstr 6, 8022 Zurich, Tel 01-2 02 02 34, Telex 53 762 Österreich M u F Herrnbock KG Anton-Bruckner-Str 9 5020 Salzburg Tel 06222 4 17 26 Telex 62 931

Fortsetzung von Seite 28

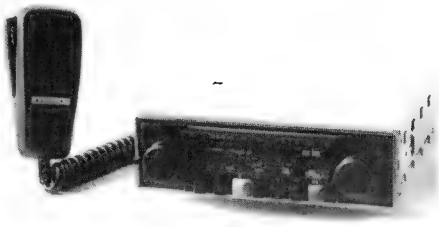


Citizen-Band-Adapter 435 (Becker)

Der Becker-Citizen-Band-Adapter 435 bedient sich des Autoradios und der eingebauten Autolautsprecher zur Wiedergabe ankommender Funksprüche. Alle Bedien- und Anzeigeelemente befinden sich in dem Handapparat (unser Bild); das Sende- und Empfangsteil kann an passender Stelle irgendwo vorn im Auto untergebracht werden und wird an die Tonbandbuchse des Autoradios angeschlossen. Durch die Adaption des CB-Funk-Geräts an das Autoradio ergeben sich Vorteile: Bei Reparaturen und Reisen ins Ausland ist der Ausbau leicht möglich – das Autoradio bleibt funktionsfähig. Die „Einhand-Bedienung" macht das CB-Funken während der Fahrt gefahrloser. Die Funktionen des kombinierten Bedien- und Anzeige-Elements sind vielfältig: So wird z.B. im „stand-by"-Betrieb das Radio-Programm unterbrochen, wenn ein Funkspruch hereinkommt. Beim Tippen auf die Notruftaste schaltet das Gerät automatisch auf Kanal 9. Mit dem Suchlaufschalter in Verbindung mit dem Kanalwahlschalter kann in auf- und absteigender Folge der nächste freie (oder besetzte) Kanal angewählt werden.

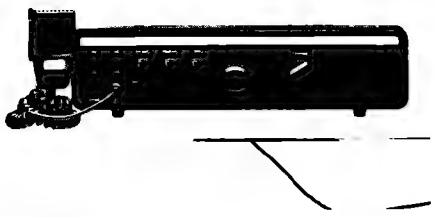
TC 14 mobile (ITT)

Für Selektivruf ist das TC 14 mobile von ITT vorbereitet; für diese Betriebsart ist das Gerät lediglich mit zwei Stimmgabeln nachzurüsten. Insgesamt sind fünf Ruffrequenzen möglich. Ansonsten ist das TC 14 mobile vollbequarzt. Es kann auch als Verstärker für Durchsagen über Außenlautsprecher benutzt werden. Das Gerät hat Anzeigeinstrumente zur Kontrolle der Empfangssignale und der relativen Sendeleistung.



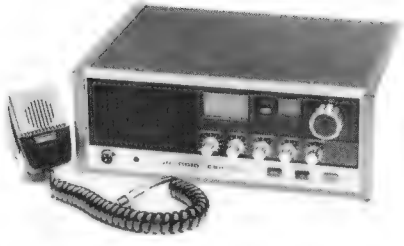
Autoradio und CB-Funkgerät im Normgehäuse: Koblenz CB (Blaupunkt)

Das Gerät Koblenz CB von Blaupunkt ist nicht größer als ein Autoradio – fachmännisch gesprochen: das Einblock-Gehäuse entspricht der DIN 75 500 –, es enthält aber zwei Geräte: ein Autoradio und ein CB-Mobil-Funkgerät. Das Autoradio-Teil hat einen MW-UKW-Monoempfänger mit Verkehrsfunkdecoder. (Nach dem Drücken der ARI-Taste werden alle „Nicht-Verkehrssender" stummgeschaltet, außerdem sorgt eine Lautstärkeautomatik dafür, daß unabhängig von der gerade eingestellten Lautstärke die Verkehrsmeldungen laut und deutlich wiedergegeben werden.)
Das integrierte Funkgerät ist mit sechs schaltbaren Kanälen, darunter dem durch eine gelbe Taste deutlich gekennzeichneten Notruf-Kanal 9, ausgerüstet. Stufenlos einstellbarer Squelch-Regler (Rauschsperre), abschaltbarer Störunterdrücker, geeichte Anzeige der empfangenen Signalstärke durch Leuchtdioden-Kette in der Rundfunk-Skala, die beim Senden die relative Sendeleistung und den Modulationsgrad anzeigt. Durch eine besondere Schaltungsauslegung wird bei zu lautem Besprechen des Mikrofons eine Übermodulation verhindert. Für eine gute Verständlichkeit sorgt ein speziell für den Sprachbereich ausgelegtes Mikrofon.
Zur Umschaltung der sechs Funkkanäle dient eine Drucktasten-Reihe unter der Rundfunkskala, mit einer siebten Taste erfolgt der Wechsel von Rundfunkempfang auf Funkbetrieb.



CB-Feststation handic 13 605

Die Sprechfunk-Feststation handic 13 605 hat eine Störaustastung von hoher Wirksamkeit. Eine aufwendige Schaltung eliminiert Störimpulse bereits am Eingang des Geräts, im Hochfrequenzteil. Der Störaustaster ist abschaltbar. Das Gerät arbeitet mit PLL-Schaltung. Hohe Frequenzgenauigkeit und volle Ausnutzung der postalischen Bestimmungen in bezug auf Leistung und Modulation sind ihre Ergebnisse; zusätzliche automatische Regelungen sorgen für eine hohe Betriebssicherheit.
Eine digitale Kanalanzeige mit großen Leuchtziffern und ein gut ablesbares Rundinstrument ermöglichen die leichte Kontrolle des Betriebszustandes. Alle Bedienelemente und Anschlußbuchsen sind übersichtlich angeordnet. Zweitlautsprecher, Kommandolautsprecher und der Selektivrufzusatz S-12 von handic sind anschließbar.



Heimstation CBH 1000 (Grundig)

Die Heimstation CBH 1000 von Grundig arbeitet mit dem PLL- Frequenzsynthese-Prinzip. Zur Kanaleinstellung dient eine zweitstellige LED-Ziffernanzeige. Das S-Meter ist mit einer Anzeige zur Messung des Stehwellen-Verhältnisses kombiniert. Das Gerät hat einen Frontlautsprecher und Anschluß für einen Kopfhörer. Stromversorgung über ein eingebautes Netzteil. Das CBH 1000 kann auch als Kommandoverstärker benutzt werden, NF-Ausgangsleistung 5 Watt. Automatische Modulationsbegrenzung, regelbare Rauschsperre, Mikrofonanschluß über DIN-Buchse. ■

REVOX HiFi-Knigge fünfter Teil

Warum man Musik nicht nach Zentimetern, Bedienungskomfort nicht am Design, Klangqualität nicht nach Sound, Wertbeständigkeit nicht am Preis und HiFi nicht nur nach DIN messen sollte.

Zur Musik. Diese Anzeige richtet sich vornehmlich an alle, die glauben, man könne Musik sehen. Oder wiegen. Oder zählen. Oder sogar ausmessen. Etwa nach dem Motto: Je kompakter desto klingt.

Glauben Sie uns: Mit einem Metermaß werden Sie dem Thema nicht auf die Spur kommen. Aber mit Ihren Ohren, Augen und etwas Phantasie.

Zum Thema

„Warum", so fragt man uns öfter, „baut Revox Einzelbausteine und nicht auch mehrere Geräte in einem Gehäuse?"

Gehen wir dieser Frage auf den Grund, kommen wir fast immer zum gleichen Ergebnis: Die größere Vielseitigkeit, die technische Überlegenheit ausgereifter Einzelbausteine wird voll akzeptiert – nur: Wo aufstellen, wenn in der Wohnwand gerade Platz genug ist für eine „Stereo-Anlage" im Schuhkarton-Format?

Wenn wir dann unseren Fragestellern erklären, warum wir Geräte bauen, die kompromißlos (und zwar absolut kompromißlos!) für die perfekte Musikwiedergabe entwickelt sind, erfolgt die logische Kehrtwendung: „Warum", so fragen dann Revox-Interessenten so manchen Möbelproduzenten, „warum bauen Sie nicht endlich mehr Wohnwände, in die man eine vernünftige HiFi-Anlage stellen kann?"

Sollten Sie zufällig Möbelhersteller sein und bis hierher gelesen haben, werden Sie sich vielleicht fragen, was ist eine „vernünftige HiFi-Anlage?" Wir würden sie so definieren: Sie ist bedienungssicher und komfortabel. Sie reproduziert Musik, wie sie eingegeben wird. Sie setzt Maßstäbe in punkto Leistung, Zuverlässigkeit, Vielseitigkeit, Wertbeständigkeit. Kurz: Sie hat keinen schwachen Punkt. Wir bitten bereits jetzt um Entschuldigung, daß wir diese hohen Ansprüche nur mit Einzelbausteinen erfüllen können.

Zum Bedienungskomfort. Was heißt eigentlich Bedienungskomfort? Doch wohl dieses: Mit den wenigsten Handgriffen die meisten Ergebnisse erreichen. Oder anders ausgedrückt: Nicht einen Sender suchen, sondern einen Sender finden. Nicht einen Tonarm vorsichtig anheben, vorsichtig einschwenken und noch vorsichtiger absenken, sondern einfach antippen und spielen. Und erst recht nicht von einem futuristischen Design auf eine zukunftssichere Bedienung schließen. Bleiben wir also mal dabei:

Zum Design

Über Geschmack läßt sich bekanntlich nicht streiten. Oder doch? Also gut: Das Design der neuen Revox-B-Linie ist vorgegeben. Einmal durch die Technik – sie setzt die logische Anordnung der Bedienungselemente voraus. Zum anderen durch das Material und die Verarbeitung – die Oberfläche aller Geräte ist mit einer speziellen Farbschutzschicht (hat nur Revox!) überzogen. Ach ja, da ist noch etwas: Alle Bedienungselemente, die selten benutzt werden, sind auf der Frontseite unter einer Leiste verdeckt.

Was Sie in jedem Falle wissen sollten: Wir halten überhaupt nichts davon, mit x Knöpfchen und Hebelchen und Zeigerchen und Lämpchen Vorteile zu demonstrieren, die gar nicht da sind. Wir bauen HiFi. Das merken Sie, wenn Sie Revox zum erstenmal hören.

Zur Klangqualität. Auch hier die Frage: Was heißt das eigentlich? Was es nicht heißt, sagen wir gleich: Sound. Denn für uns zählt nur eines: Das musikalische Signal, das in unsere Geräte eingegeben wird, darf sich am Ende der HiFi-Kette (also bei den Lautsprechern) nicht verändert haben. Wie erreicht man das?

So

Durch Kompromißlosigkeit. (Übrigens der Hauptgrund, weshalb Sie von Revox erst dann andere Gerätekombinationen finden werden, wenn dort die gleiche Kompromißlosigkeit zu gleichen Ergebnissen führt).

Zurück also zur B-Serie. Der Verstärker B 750 verstärkt die Eingangssignale bis auf 2 x 75 Watt Dauerleistung, ohne etwas hinzuzufügen oder wegzulassen. Der Digital-Empfänger B 760 trennt dicht nebeneinanderliegende Sender so haarscharf, wie es nach heutigem technischem Stand nicht besser geht. Oder der Plattenspieler B 790: Der nur 4 cm lange Tonarm tastet jede Platte von Anfang bis Ende genau so ab, wie die Platte im Studio geschnitten wurde. Die Bandmaschine B 77 nimmt exakt alles auf, was im menschlichen Hörbereich liegt und gibt das Aufgenommene exakt wieder. Und die Boxen BX 350 – in neuartiger Bauweise – wandeln die elektrischen Signale so in den ursprünglichen Schall zurück, als seien die Musiker im Gehäuse versteckt.

Um das zu erreichen, wird ein immenser Konstruktionsaufwand für jedes einzelne Gerät betrieben. Und wenn Sie uns fragen: Ja lohnt sich denn das alles, nur um noch ein paar feine Nuancen mehr herauszuholen? Dann antworten wir: Es lohnt sich. Einige hunderttausend Revox-Freunde sind der gleichen Meinung.

STUDER REVOX

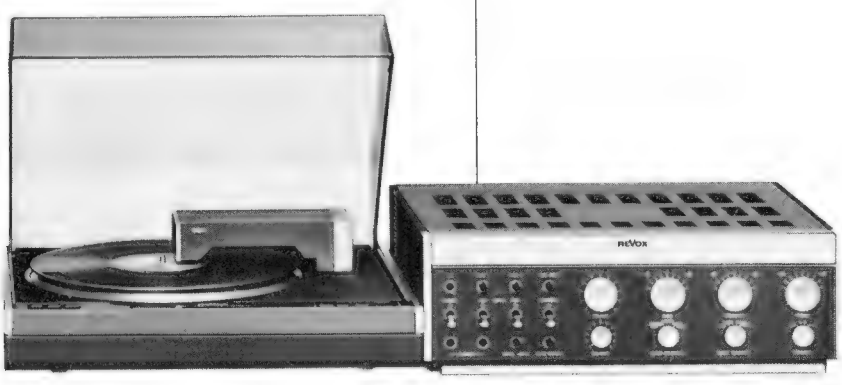
<u>Zur Wertbeständigkeit.</u> **Erfolge der Vergangenheit sind in vielen Fällen der Schnee von gestern, geschmolzen und nicht mehr aktuell. Seltsam, mit Revox-Geräten ist das anders. Falls Sie einmal HiFi-Anzeigen studieren, in denen Privatbenutzer ihre gebrauchten Geräte anbieten, werden Sie etwas Überraschendes feststellen. Dort, wo andere Geräte bereits nach wenigen Jahren nur einen Bruchteil ihres einstigen Preises bringen, steht Revox immer noch mit einem hohen Wiederverkaufswert zu Buche. Wie das?**

Der Grund

Zwei Beispiele. Vor 10 Jahren kam die Tonbandmaschine Revox A 77 auf den Markt. Mit einer technischen Auslegung, die alles bis dahin für Amateure Dagewesene in den Schatten stellte. Der Preis und das Leistungsvermögen dieser Bandmaschine hat sich auch nach dieser langen Zeit bis heute kaum geändert. Revox-Käufer und Revox-Interessenten wußten also, welche Top-Qualität sich dahinter verbirgt. Und sie wußten, daß Revox auch noch nach 10 oder 20 Jahren Ersatzteile liefern würde. Logische Folge: Der Gebrauchtmaschinen-Preis ist ganz schön nahe am Neupreis.

Oder der Tuner A 76. Vor acht Jahren erstmals vorgestellt, sorgte er für weltweites Aufsehen. Er war so gut (und ist es noch heute), daß Profitechniker aller Herren Länder ihn zum Maßstab fur optimalen UKW-Empfang heranziehen.

Logische Folge: Gebraucht werden Sie ihn lange suchen müssen. Und wenn Sie ihn gefunden haben, kaum viel weniger bezahlen, als er neu kostet. Das allerdings ist nicht viel für das, was er kann. Logische Folge aus diesen beiden Beispielen: Sie zahlen für Revox-Geräte nie das, was sie kosten Sie zahlen immer das, was sie wirklich wert sind. Und deshalb ist Revox ein preiswertes Vergnügen.



<u>Zur Norm.</u> **Bleiben wir mal bei der DIN-Norm, sie ist die bekannteste. Würden Sie Ihre HiFi-Anlage nach den Mindestforderungen dieser Norm aussuchen, dann hätten Sie in manchen Bereichen ausreichende Ergebnisse, in vielen aber bereits ungenügende. Deshalb gehen die meisten heute erhältlichen HiFi-Anlagen deutlich über diese Mindestforderungen hinaus. Aber trotzdem ist HiFi nicht gleich HiFi. Wie also sieht die Revox-Praxis aus?**

Die Praxis

Manche Forderungen der Norm wurden auf ein Auto übertragen ungefähr das bedeuten: Das Fahrzeug muß mindestens 15 PS haben, aus seiner Höchstgeschwindigkeit von 75 km/h nach spätestens 180 m Bremsversuch stehen, Steigungen von 5% gerade noch schaffen, darf dabei das Motorengeräusch einer Dampfwalze entwickeln und sich bei Seitenwind eine Spurabweichung von einer halben Straßenbreite erlauben. Zugegeben, etwas überspitzt formuliert, aber: würden Sie sich mit einem solchen Auto zufrieden geben?

Sehen Sie. Deshalb bauen wir HiFi-Geräte, die in allem, was sie können, weit über der Norm liegen. Übrigens: Revox-Geräte übertrafen bereits die Werte der DIN-Norm für HiFi-Geräte zu einer Zeit, als diese noch gar nicht existierte. Wenn wir zum Beispiel bei unserer Bandmaschine einen Frequenzgang bis zu 20.000 Hz angeben, dann können Sie wetten, daß Ihre Revox-Maschine zuhause sogar besser ist. Oder wenn wir eine Tuner-Eingangsempfindlichkeit von 0,8 Mikro-Volt oder einen Klirrfaktor von weniger als 0,1% oder eine Drehzahlgenauigkeit von 0,01% angeben. Immer ist Ihre Chance, ein noch besseres Revox-Gerät zu besitzen größer, als die Möglichkeit, ein Gerät zu erwerben, das exakt diese (ohnehin excellenten!) Daten erfüllt.

Warum? Weil wir unsere eigenen Maßstäbe haben. Geräte, die unter diesen garantierten Mindestdaten liegen, kommen erst gar nicht zum Verkauf. Aber alle, die besser sind. Dafür bürgen wir mit unserem Namen.

Coupon

Der Spaß mit Revox kann beginnen. Ich interessiere mich für

☐ *die A-Serie*
☐ *die B-Serie*

Und ganz besonders interessiere ich mich für

☐ *das Spielen mit dem Plattenspieler*
☐ *das Spielen mit dem Empfänger*
☐ *das Spielen mit dem Verstärker*
☐ *das Spielen mit der Bandmaschine*
☐ *das Spielen mit den Boxen*
☐ *den Händler mit dem Revox Sortiment*

Bitte schicken Sie mir ausführliche Informationen an diese Adresse:

Name _____

Straße _____

Ort _____

Bitte ausfüllen und einsenden

in Deutschland an: WILLI STUDER GmbH
Talstraße 7 · D-7827 Löffingen

in der Schweiz an: REVOX ELA AG
Althardstraße 146 · CH-8105 Regensdorf-Zürich

in Österreich an: STUDER REVOX
Gesellschaft mbH · Rupertusplatz 1 · A-1170 Wien

25-48-76

Werbe Office

Singende Säge

DIE KLANGVERFÄLSCHUNG DES LAUTSPRECHERS UND IHRE GRÜNDE

Ein Interview mit dem Lautsprecher-Entwickler Dr. Oskar Heil von Franz Schöler

Dr. Oskar Heil

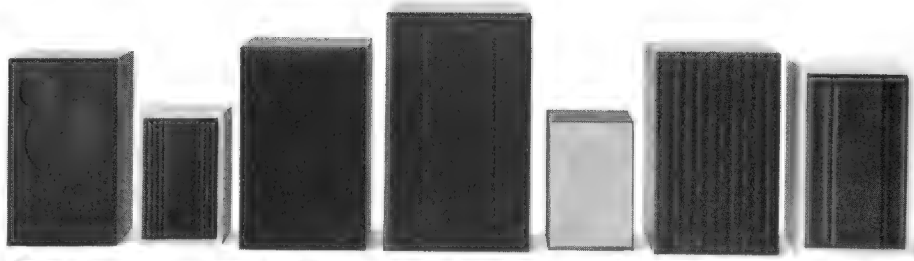
Bei entsprechend aufwendiger Konstruktion können Lautsprecher, im freien Schallfeld gemessen, eine glatte Frequenzgangkurve im Bereich von 30 Hz bis 20 kHz mit Abweichungen von nur ±2 dB aufweisen. Im normalen Abhörraum eines HiFi-Liebhabers sehen die Dinge wieder ganz anders aus. (Hans Deutsch erläutert dazu einiges vom Standpunkt des Akustikers an anderer Stelle in diesem Heft.) Der alte Kalauer „Wer mißt, mißt viel Mist!" trifft leider nirgends so eindeutig zu wie bei der Vermessung von Lautsprechern. Eine Vielfalt physikalischer Eigenschaften und ihre Auswirkung auf das menschliche Ohr werden bei der meßtechnischen Überprüfung von Lautsprechern nicht exakt erfaßt, nämlich die Exaktheit des Einschwingprozesses im gesamten Frequenzbereich, materialbedingte Verfärbungen durch die innere Reibung im Membran-Material, die Rückwirkungen des Raums auf die Dispersionscharakteristik, die man nur mit Hilfe sehr komplizierter Messungen ermitteln könnte, und die Form der Energieausbreitung in ihrem zeitlichen Ablauf in den Membranen. Es ist nachgerade grotesk, aber leider eine Tatsache, daß die einzige Komponente in der HiFi-Anlage, die am Ende den Schall erzeugt, nicht exakt auf ihre tatsächliche Klangqualität vermessen werden kann. Warum sich das so verhält und welche Probleme – vom Standpunkt des Physikers aus betrachtet – bei der Konstruktion von Membranen und Lautsprechern immer noch zu wenig gelöst sind, erläutert Dr. Oskar Heil, der Erfinder des nach ihm benannten „air-motion transformer", im nachfolgenden „KlangBild"-Interview. Die Problematik ist an sich vielen prominenten Entwicklern von Lautsprechern durchaus bewußt, wie uns in Interviews immer wieder bestätigt wurde, die wir in den letzten Wochen führten. (Wir werden sie in den nächsten Monaten in „KlangBild" publizieren.) Fundamental neue Lösungen, wie sie der Heil-„air-motion-transformer" für den Mittel/Hochton-Bereich und der neuentwickelte Tieftöner des ESS Transar-Lautsprechers darstellen, aber sind aus vielfältigen Gründen selten. Hier zunächst Auszüge aus einem längeren Interview über physikalische Gründe für Klangverfälschungen in Lautsprechern, das wir mit Dr. Oskar Heil führten.

Schöler: *Wo liegen die wesentlichen Gründe für Klangverfälschungen des Lautsprechers, und kann man die überhaupt meßtechnisch komplett erfassen?*

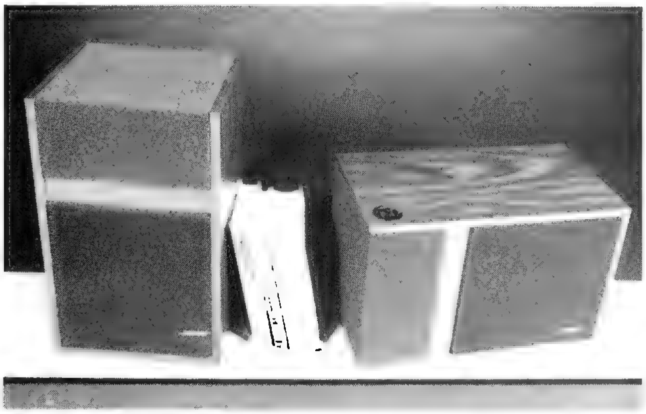
Dr. Heil: Gemessen werden heute Dinge, die man leicht messen kann – unabhängig davon, ob die Meßresultate auch wirklich ein schlüssiges Urteil über den Lautsprecher erlauben. Wenn man Aussagen über Lautsprecher machen wollte, müßten wir jetzt sämtliche Antriebsprinzipien und Wirkweisen von Lautsprechern betrachten.

Nehmen wir einmal den dynamischen Lautsprecher. Hier kann die Antriebskraft mit sehr großer Präzision erzeugt werden, aber die Schwierigkeit beginnt schon damit, daß diese Kraft – die umgewandelte akustische Information – nicht völlig ex-

Fortsetzung Seite 36



~~Stereo~~lautsprecher!



Der BOSE 301 Direct Reflecting Lautsprecher für's Regal oder die Schrankwand

Die Stereo-Studios sind voll davon. Kleine und große, schmale und breite, aus Holz oder Kunststoff. Blendend für's Auge.

Aber auch gut für Stereo?

WAS SOLLEN LAUTSPRECHER?

Lautsprecher sollen das Musikerlebnis Konzertsaal in unseren Wohnraum übertragen. Um etwas nachzuahmen, müssen aber von der Wirkungsweise des Originals die Grundregeln übernommen werden. Das gilt besonders für Lautsprecher.

Denn unser Gehör ist ein sehr kompliziertes Organ und läßt sich nicht durch grobe Vereinfachungen betrügen.

Die BOSE 901 Der beste Lautsprecher, den BOSE je baute

SO TESTEN SIE LAUTSPRECHER.

Nehmen Sie sich im Stereo-Studio irgendeinen der oben abgebildeten Lautsprecher vor. Legen Sie eine Schallplatte auf, regulieren die Lautstärke und treten drei, vier Schritte zurück, so daß Sie genau in der Mitte zwischen den Boxen stehen. Klingt nicht schlecht. Und dann machen Sie einen kleinen Schritt nach links oder rechts. Aus das Stereoerlebnis. Ein Lautsprecher klingt laut (und meist auch noch schrill), der andere leise oder überhaupt nicht. Solche Lautsprecher sind gut – für Mono.

STEREOLAUTSPRECHER DARF MAN NICHT HÖREN!

Davon gibt es nur sehr wenige. Denn mehr als 90% aller Hersteller bauen nur direkt abstrahlende Lautsprecher (Resultat siehe oben). Im Konzertsaal hören wir aber nur einen winzigen Bruchteil des Schalls der Instrumente direkt. Weil Instrumente nach allen Seiten strahlen, wird der dominierende Teil von Wänden, Decke und Boden reflektiert, bevor er unser Gehör erreicht. Und heute wissen wir, daß gerade der indirekte Schall die Lebendigkeit einer Live-Darbietung bestimmt. Wiederholen Sie also den Test mit direkt/indirekt abstrahlenden Lautsprechern. Gehen Sie dabei ganz dicht an einen Lautsprecher heran. Wenn sein Klangbild immer noch räumlich klingt, wenn die Musik aus der Breite und Tiefe hinter der Wand zu kommen scheint und nicht aus den Lautsprechern, wenn selbst kellertiefe Bässe trocken, klar und laut sind, und die Lautsprecher dennoch kompakt: dann hören Sie mit größter Wahrscheinlichkeit einen BOSE Direct/Reflecting® Lautsprecher.

Das neue BOSE 601 Direct/Reflecting® Lautsprechersystem (Abb. ohne Grill)

BOSE®

BOSE GMBH
Ober-Eschbacher Straße 118
6380 Bad Homburg
Telefon (06172) 42042

Info-Paket

KL 3 77

Eine klare, verständliche Sprache an Stelle von Datentechnesisch: so sind die Broschüren über BOSE Produkte geschrieben. Wer sie gelesen hat, weiß mehr als mancher HiFi Verkäufer. Sie werden Ihnen kostenlos zugesandt.

Name

Straße

Ort

HiFi-Stereo-Kopfhörer K240 sextett „cardan" mit dem Mehrmembranen-System von AKG

(für das exclusive Hören)

Kopfhören in der vollendeten Form. Das bietet nur der AKG K 240 sextett „cardan." Genießen Sie das absolute Hörerlebnis. Die hervorragende Klangtreue. Den leichten Sitz. Das einmalige 14-Membranen-System des AKG K 240 vereinigt zum erstenmal alle Vorteile des offenen und geschlossenen Kopfhörens. Er ist einer der leichtesten Kopfhörer. Er hat besonders weiche Kopfpolster, die Hörmuscheln sind cardanisch gelagert und der automatische Bügelgurt paßt sich jeder Kopfform an.Machen Sie die Hörprobe bei Ihrem Fachhändler.

Technische Daten AKG K 240 sextett „cardan"

Übertragungsbereich	16 b 20000 Hz
Nennimpedanz	600 Ohm pro System
Kennschalldruckpegel (bei 1000 Hz)	94 dB (bei der Leistung von 1 mW pro System, entsprechend 0,775 V an 600 Ohm). daraus ergibt sich ein Übertragungsfaktor von 1 3 Pa/V ^ 13 µb/V.
Betriebsleistung (bei 1000 Hz)	1 mW (für 1 Pa · 94 dB)
Nennbelastbarkeit (nach DIN 45582)	200 mW
Klirrfaktor (bei Betriebsleistung)	· 1%

AKG

AKG baut Kopfhörer, die in ihrer Klasse Spitze sind.

Akustische u. Kino-Geräte GmbH · Bodenseestraße 226–230 · 8000 München 60
Österreich. AKG Ges. m.b.H. · Brunhildengasse 1 · 1150 Wien

Fortsetzung von Seite 34

akt über die ganze Membrane verteilt wird. Der entstehende Querschall erzeugt Resonanzen. Die werden in der Regel durch zusätzlich verwendete Materialien bedämpft, aber der Dämpfungseffekt bringt Verzerrungen mit sich, wie man eindeutig beobachtet hat. Dazu kommt der Effekt der „singenden Säge", den ich in unserem letzten Gespräch schon ausführlich dargestellt hatte. (Vgl. „KlangBild" Dezember 1976, Seite 24: „Ein absolutes Prinzip gibt es nicht . . .")

Das Ohr ist sehr empfindlich für die entstehenden Gleittöne, weil ja die Sprache und die Wahrnehmung durch das menschliche Ohr auf solchen Gleittönen aufgebaut ist. Die Stimme jeder Person „gleitet" anders. Nicht nur die Größe der verschiedenen Hohlräume im Kehlkopf, in der Nase und im Mund sind maßgebend dafür, sondern auch die charakteristischen Muskeltätigkeiten, die man bei der Stimmbildung durchführt. All das ist von Person zu Person verschieden.

Eine im direkten Vergleich sofort hörbare Klangverbesserung wurde bei dem Standlautsprecher ESS amt 1 b gegenüber dem Vorgänger-Modell amt 1 a erzielt, und zwar durch Verwendung eines Tieftöners aus Bextren-Kunststoff, der dank seiner geringeren inneren Reibung und der größeren Materialsteifheit eine impulsfestere, klarer definierte und von Intermodulations- und harmonischen Verzerrungen freiere Wiedergabe bietet, sowie durch eine wichtige Modifikation bei der Folie des großen Heil-„air-motion-transformer". Hier wurde die Resonanzfrequenz durch Verwendung einer zusätzlichen Silikonschicht auf der Folie von 6 kHz auf 12 kHz im System heraufgesetzt, also in einen Frequenzbereich, der für das Ohr weit unkritischer ist. Die größere Klarheit, räumliche Durchzeichnung und Resonanzfreiheit insgesamt ist unmittelbar hörbar. Den Mittel- und Hochtonbereich kann man mit Pegelreglern auf die Dämpfungscharakteristik des jeweiligen Hörraums abstimmen, so daß dieser Lautsprecher praktisch jedem Hörraum „angepaßt" werden kann. Die Frequenzgangabweichungen betragen maximal ±3 dB im Bereich von 35 Hz bis 23 kHz. Dieser Lautsprecher ist mit 375 Watt extrem hoch belastbar – bei hohem Wirkungsgrad! Die dipolartige Abstrahlcharakteristik des großen „air-motion transformer" sorgt zusätzlich für die in der räumlichen Tiefe des Klangbildes so detaillierte Reproduktion aller Stimmen und Instrumente.

Unbewußt und durch Gedächtnisbildung schulen wir immer unser akustisches Wahrnehmungs- und Unterscheidungsvermögen. Unser Vermögen, Gleittöne spezifischer Art zu erkennen, ist enorm hoch entwickelt. Aber

kein Instrument, mit dem man Lautsprecher vermißt, ist in der Lage, Gleittöne absolut zu analysieren. Die Tatsache, daß beim Einschwingprozeß von Membranen die Gleittöne verfälscht werden, kann man eindeutig in den Aufnahmen erkennen, die Raymond Cooke bei KEF gemacht hat. Der Lautsprecher erzeugt seine eigenen Gleittöne, und zwar aufgrund der variablen Steifigkeit der Membrane und der inneren Reibung, die infolge der molekularen Verzahnung des Materials auftritt.

Schöler: *Sie betonen immer den Zusammenhang von Bedämpfung und Verzerrung. Könnten Sie den noch einmal näher erläutern?*

Dr. Heil: Die Bedämpfung ist ja dazu da, Resonanzeffekte zu verbreitern und unhörbar zu machen. Wenn die Amplitude einer solchen Resonanzschwingung kleiner wird, kommen wir an den Punkt, wo allmählich die Gleitpunkte zwischen Fasern oder Molekülen zum „Einfrieren" kommen. Dann ist das Material, das vorher sehr stark bedämpft war, plötzlich hochelastisch und hat keinerlei Dämpfung mehr. Der Elastizitätskoeffizient steigt, vorhandene Schwingungen werden in ihrer Frequenz hochgetrieben, und es entstehen Gleittöne.

Schöler: *Wie sieht der Zusammenhang zwischen Dämpfung und Wirkungsgrad aus?*

Dr. Heil: Es ist doch klar, daß, wenn man einen Wandler sehr stark dämpft, der Wirkungsgrad zwangsläufig sehr klein wird. Zweitens ist der „Motor" an die „Last" nicht angepaßt – oder jedenfalls sehr schlecht angepaßt. Im „air-motion transformer" habe ich das zu korrigieren versucht.

Man überlegt sich grundsätzlich: Welcher Antrieb ist der beste? Jeder Antrieb erzeugt eine Kraft, die Kraft erzeugt eine Bewegung. Zur Verfügung stehen für den Antrieb elektrische oder magnetische Felder. Die Frage ist: Welche Felder sind günstiger?

Wie wir wissen, benutzen alle Elektromotoren Magnetfelder. In Wirklichkeit existieren zwischen den Atomen und Molekülen elektrische Felder und magnetische Felder, aber das Verhältnis zwischen magnetischer und elektrischer Energie beträgt ungefähr 1:1000. Also fragt man sich, warum man als Antrieb für Lautsprecher nicht elektrische Felder benutzt. Denn in der lebenden Natur ist es die elektrische Energie, die den Antriebsmotor darstellt: Eine Wurzel kann eine schwere Steinplatte hochheben, ein Pilz eine Zementplatte, ein Mensch kann über ein hohes Hindernis springen. Was der Muskel als Motor alles leisten kann, ist unglaublich. Ein Roboter, der – mit einem Elektromotor angetrieben – dasselbe tun wollte, ist unmöglich.

Warum können wir beim Lautsprecher nicht nach demselben Prinzip arbeiten, mit dem die Natur arbeitet? Eine berechtigte Frage! Die Antwort ist sehr einfach: Elektrische Felder, die genauso stark wären wie magnetische, können wir nur im Vakuum aufbauen. Selbst dann setzt die sogenannte Feldemission eine Grenze. Ich kann mir aber lebhaft vorstellen, daß wir – nachdem unsere physikalischen Erkenntnisse über die Natur in den letzten fünfzig Jahren so große Fortschritte gemacht haben – in Zukunft auch elektrische Motoren werden bauen können. Der Grund dafür, daß die elektrostatische Kraft der magnetischen noch unterlegen ist, ist der lawinenartige Durchbruch der Elektronen.

Man kann es so verhindern, wie bei den Dayton Wright-Lautsprechern, daß man ihn mit einem elektronegativen Gas füllt – ich glaube es ist Hexasulfid – und so den Durchbruch verhindert. Aber das hat natürlich andere Nachteile. Das spezifische Gewicht des Gases ist ungeheuer hoch, und so wird die Massenbelastung des Oszillators groß und das Einschwingverhalten verschlechtert. Die gespeicherte Energie im Lautsprecher wird größer, und das ist genau das, was man nicht haben will. Denn die Masse der bewegten Teile soll minimal sein.

Schöler: *Beim Lautsprecher spielen Steifigkeit und Dicke der Membrane eine große Rolle, oder nicht?*

Dr. Heil: Ja, die Steifigkeit eines Körpers steigt mit der dritten Potenz der Dicke. Nehmen wir einmal fünf Membranen von bestimmter Dicke und Steifigkeit. Wenn ich die Dicke all dieser Membranen addiere, kann ich ei-

Wenn Sie Schallplatten
und MusiCassetten
lieber hören
als suchen . . . .

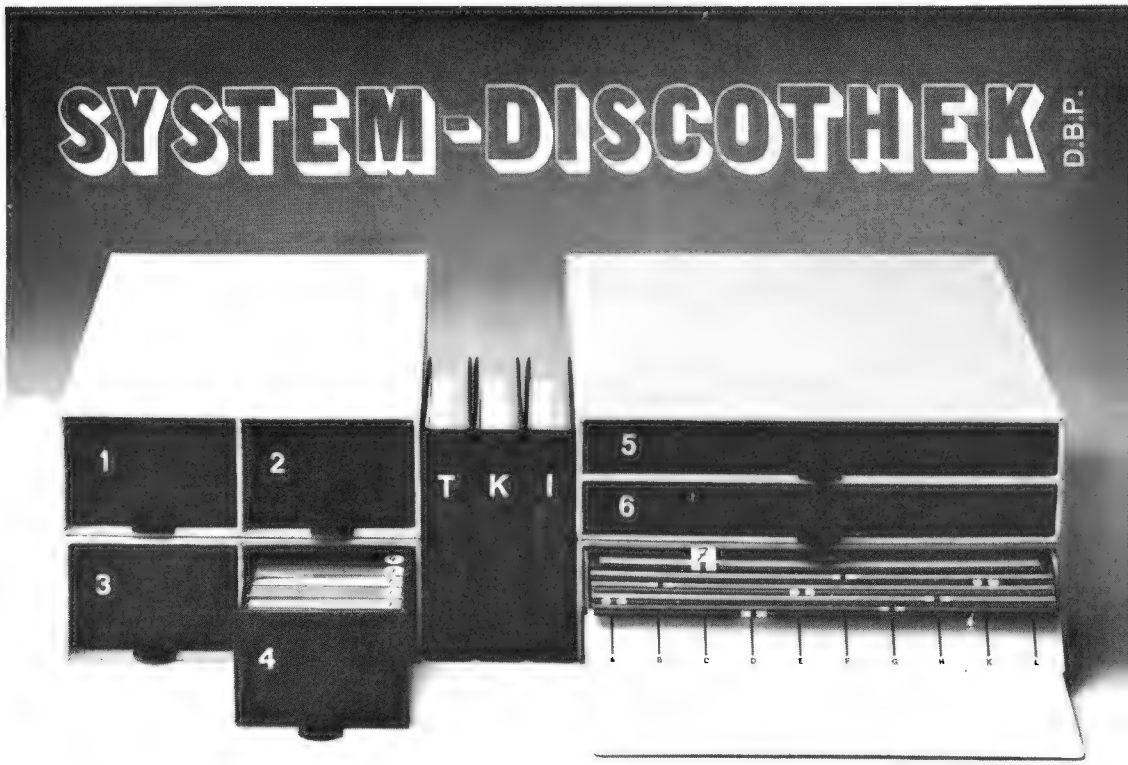
Sekundenschnelles
Finden und Wegräumen,
schonende, sichere
Aufbewahrung.

Fragen Sie
Ihren Fachhändler

Informationen durch:

HERSE

Amselfeld 22
8520 Erlangen



nen sehr steifen Körper erzeugen. Bei meinem Transar-Lautsprecher vermittle ich diese Steifigkeit den einzelnen Membranen aber durch Gestänge, durch die sie miteinander verbunden sind. Die Steifigkeit der Membranen beim verteilten Antrieb rührt letzten Endes von der Steifigkeit des zylindrischen Spulenkörpers her. Diese Steifigkeit wird sämtlichen Membranen übermittelt.

Schöler: *Man spricht oft von einer punktförmigen pulsierenden als der idealen Schallquelle; ist das richtig?*

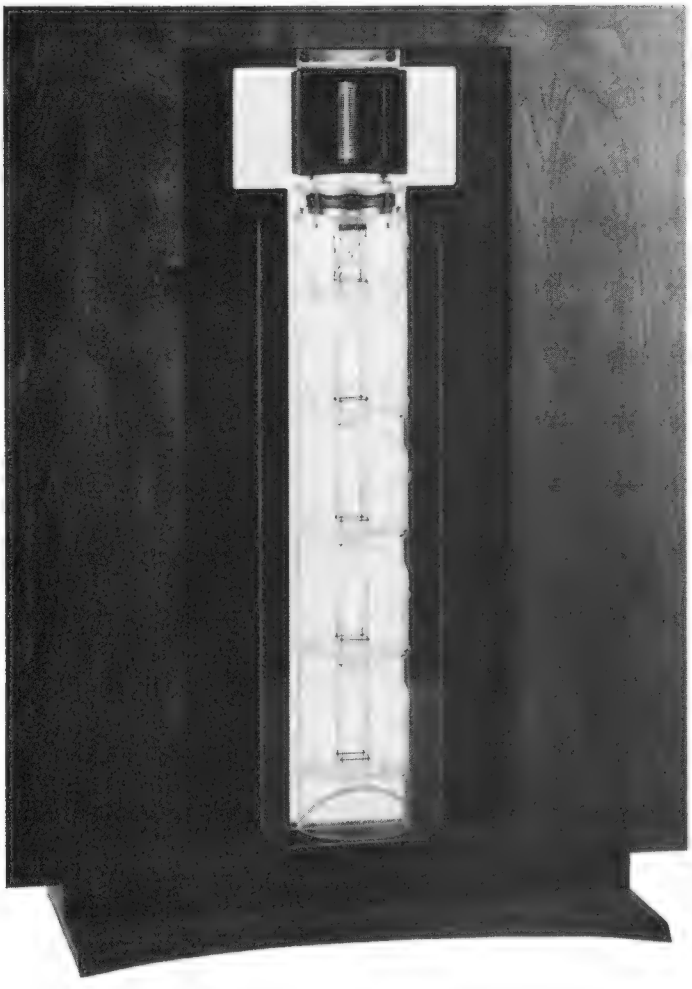
Dr. Heil: Nein, denn wir müssen ja auch die Luft als Last, die den Lautsprecher umgibt, betrachten. Ideal wäre eine Schallquelle, die so strahlt, daß die Luftmassenbelastung gleich Null ist, also keinerlei gespeicherte Energie vorhanden ist. Vom Antrieb her ist man dann gezwungen, mit einer ebenen Fläche zu arbeiten – wie etwa beim Elektrostaten. Dann hat man den Nachteil der sehr starken Bündelung. Man kann aber die Schallquelle sehr stark in einer Dimension arbeiten lassen wie bei der Transar. Die Belastung durch die Luftmassen wird sehr gering und das Einschwingverhalten sehr gut!

Schöler: *Können Sie noch einmal das Verhältnis von bewegender Membranfläche zu abgestrahlter Frequenz und Energie erläutern? Die Apologeten der „Mini-Boxen" behaupten, daß auch solch kleine Lautsprecher noch mit hinreichender Energie niedrige Frequenzen bis circa 80 Hz abstrahlen.*

Dr. Heil: Das kann man physikalisch sehr leicht berechnen. Das Problem, das dann auftritt, ist der Dopplereffekt. Die Schallintensität ist gleich dem Volumen an Luft, die man in Bewegung versetzt. Wenn die Fläche der antreibenden Membrane kleiner wird, muß die Amplitude größer werden. Ist die Amplitude größer, muß zwangsläufig die Geschwindigkeit größer werden. Die Geschwindigkeit bringt den Dopplereffekt für die höheren Frequenzen mit sich, die gleichzeitig von derselben Membran wiedergegeben werden.

Das wirkt von einem bestimmten Punkt an störend. Der „air-motion transformer" hat den Vorteil einer sehr kleinen effektiv abstrahlenden Fläche, wobei aber der Dopplereffekt nicht auftritt. Die gefaltete Folie braucht nur mit einer fünfmal kleineren Geschwindigkeit zu arbeiten. Mit verhältnismäßig kleiner Fläche erzielt der „air-motion transformer" große Amplituden – ohne Dopplereffekt!

Was bei der Transar so verblüfft ist die Tatsache, daß man mit verhältnismäßig kleiner Amplitude eine solche Intensität der Baßwiedergabe erzeugen kann. Obwohl ein – im Verhältnis zu dynamischen Tieftönern – kleineres Volumen an Luft verdrängt wird, erhält man mehr an Baß.



Der von Oskar Heil konzipierte und patentierte Standlautsprecher ESS Transar ist eine komplette Neukonstruktion auf dem Gebiet des Lautsprecherbaus. Die Baßmembranen werden durch eine exakt zentrierte Schwingspule über Stäbe aus Karbonfiber angetrieben. Wegen der extremen Härte des Materials ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Antriebs die höchste überhaupt mögliche: Jede Bewegung der Schwingspule braucht nur eine dreihunderttausendstel Sekunde (!), um die unterste Baßmembrane zu erreichen. Das bedeutet, daß hier keinerlei für das Ohr noch wahrnehmbare Phasenverzerrungen bei der Übermittlung der Energie auftreten können. Die Membranen bewegen sich absolut „in Phase"! Die Energie wird nicht mehr, wie in konventionellen Tieftönern, aber auch in elektro- und magnetostatischen Systemen üblich, bis zu einem gewissen Punkt gespeichert, sondern jeder Impuls wirkt sich unmittelbar aus. Die Resonanzfrequenz wurde außerhalb (oberhalb) des von diesem System abgestrahlten Frequenzbereichs gelegt, so daß sie sich überhaupt nicht auswirken kann. Alle zeitlichen Verzögerungen und materialbedingten Verfärbungen wurden durch dieses revolutionär neue Prinzip eliminiert. Der große „air-motion transformer", ebenfalls eine Erfindung von Oskar Heil, bildet das Mittel-Hochton-System dieses Lautsprechers. Wir werden auf die ESS Transar noch zurückkommen, wenn sie auf dem deutschen Markt eingeführt wird. (Vertrieb: Concept HiFi GmbH, Winfriedstr. 11, 8 München 19)

Schöler: *Wo liegt denn der absolute Referenzstandard für die Beurteilung eines Lautsprechers? Man kann von der akustischen Produktion in Konzertsälen oder Tonstudios nicht hundertprozentig schließen auf die akustische Reproduktion in den eigenen vier Wänden. Bei jeder Aufnahme wird schon mit Wandlern – Mikrofonen – gearbeitet, anders kann ein Schallereignis nicht konserviert werden. Woran soll man sich da noch als „Standard" halten?*

Dr. Heil: Zunächst mal ist klar, daß man das genaue akustische Bild im Raum daheim nicht reproduzieren kann.

Was normale Lautsprecher mit relativ kleiner Membranfläche tun, ist, daß sie den Tönen einen zusätzlichen „Einsatz" hinzufügen. Das Instrument hat um sich herum nur die Luft als verzögerndes und dämpfendes Medium, das ist ganz natürlich, und man ist es immer so gewohnt. Dadurch, daß der Lautsprecher einen eigenen Einsatz hinzufügt, sieht man ihn als die eigentliche Schallquelle an. Wenn er den nicht hätte, würde er als Quelle verschwinden, und der Eindruck wäre der, daß man die Instrumente, das Orchester und die Stimmen selbst hörte.

Alle Verzögerungen des Einschwingprozesses, wie sie unvermeidlich beim Wandlerprozeß auftreten, nimmt das Ohr wahr, und das ist eine der Unvollkommenheiten des Lautsprechers.

Das Ohr hat zwei völlig unterschiedliche Funktionen. Zum einen unterscheidet es in der Schnecke die Frequenzen, und zum zweiten erkennt es phasenmäßig auch ganz geringe Zeitdifferenzen. Am deutlichsten kommt das im Richthören zum Ausdruck und bei der Wahrnehmung des Einsatzes von Instrumenten. Die Empfindlichkeit für Frequenzen

hat ihr Maximum bei 2500 Hz, was in etwa der Länge der Ohrhöhle – 28 Millimeter – entspricht. Die Fähigkeit, Tonhöhen zu unterscheiden, fällt nach oben und unten hin ab. Es scheint so zu sein, daß auch das Erkennen der Phasenlage in diesem Bereich sehr hoch entwickelt ist. In den oberen Höhen erkennt man Einsätze bekanntlich kaum noch. Auch wenn man beispielsweise eine Grille zirpen hört, kann man nur sehr schwer feststellen, wo sie sitzt.

Schöler: *Könnten Sie noch einmal genau die drei Effekte erklären, die zu Klangverfälschungen führen: den Effekt der „singenden Säge", die innere Reibung und die Belastung durch die Luft.*

Dr. Heil: Zunächst wollen wir Luft bewegen. Dazu brauchen wir eine Membrane, die kohärent ist, also keine Löcher aufweist. (Das typische Beispiel für eine Membran mit sehr vielen Löchern ist der Ionenlautsprecher. Der arbeitet ungefähr so, als wollte man die Luft mit einem Drahtnetz bewegen. Die Luft schlüpft durch. Eigentlich ist der Ionenlautsprecher nur ein Thermophon. Man bewegt nicht Luft durch Ionen, sondern die Ionen erhitzen die Luft, sie dehnt sich aus, und dadurch entsteht der Schall. Aber das nur nebenbei.)

Die Membrane soll leicht sein, damit sie nicht unnütz viel kinetische Energie aufnimmt. Wenn sie dünn ist, ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in der Membran gering. Das ist ein Resultat der Masse und der Elastizität.

Die Elastizität des Materials wird bei der Membrane über einen Hebelarm angewendet und nicht direkt. Wenn man aber die Elastizitätskräfte um den Faktor 100 reduziert, verringert sich die Schallgeschwindigkeit um den Faktor 10.

Um nochmals zu rekapitulieren: Die Membrane muß leicht sein, folglich muß sie dünn sein. Weil sie dünn ist, haben wir eine geringe Schallausbreitungsgeschwindigkeit. Wegen der geringen Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalls hat die Membran auf sich stehende Wellen. Wenn stehende Wellen auftreten, ist die Membran nicht mehr flach, und wenn die Membran gewellt ist, ist sofort ihre Steifigkeit wesentlich größer in Richtung senkrecht zu den Wellen.

Diese veränderte Steifigkeit wirkt auf andere Schwingungen, die sich auf der Membran befinden, so aus, daß letztere ihre Frequenz erhöhen. Wenn die neue Frequenz dazukommt, wird die alte Frequenz hochgetrieben und umgekehrt: Wenn eine Frequenz (Schwingung) abebbt, geht diese Schwingung runter in ihrer Frequenz.

Für diese auftretenden Gleittöne ist das menschliche Ohr besonders empfindlich. Der Effekt der „singenden Säge" wird das deswegen genannt, weil dieses Instrument die Steifigkeit des Sägeblatts zum Abstimmen der Frequenz benutzt, nämlich durch das Biegen des Sägeblatts. Die Steifigkeit der Membran verändert sich im übrigen periodisch während des Einschwing- und Ausschwingprozesses; was da passiert, müßte man noch komplizierter beschreiben. –

Die Membranen haben Resonanzen. Um sie zu verringern, bedämpft man die Membranen, so daß die Resonanzen verbreitert werden. Zur Bedämpfung benötigt man Reibung, denn man muß akustische Energie in Wärme verwandeln. Das bedeutet, daß Fasern und Moleküle sich aneinander reiben. Dadurch werden Schallwellen erzeugt, die sich im Material kugelförmig ausbreiten. Was nichts anderes ist als Wärme!

Wenn jetzt die Relativgeschwindigkeit am Reibepunkt geringer wird, kommen wir an einen Punkt, wo die Energie nicht ausreicht, um von einem Molekül zum nächsten zu kommen. Dann „friert" die Berührungsstelle ein, d. h. wir gehen von bewegter Reibung auf Ruhereibung über. In Wirklichkeit ist es so: Je länger ein Punkt ruht, um so mehr „verfrißt er sich".

Die Atome und Moleküle sind in dauernder thermischer Bewegung und passen sich immer mehr einander an. Bei längerer Ruhepause ist die Ruhereibung größer, man braucht eine größere Kraft, bis das Gleiten wieder beginnt. Diese Effekte treten in einem faserigen Medium wie einer Pappmache-Membran ein. Wenn die Amplituden kleiner werden, „frieren" die Berührungspunkte ein. Die Membran wird starr und für geringe Schallintensitäten plötzlich hochelastisch. Da der Elastizitätskoeffizient raufgeht, gehen bestehende Schwingungen in ihrer Frequenz hoch, was man auf den Aufnahmen von Raymond Cooke sehr deutlich sehen kann.

Vom Ohr wird das wahrgenommen. Der Ton klingt dann unnatürlich. Durch Erfahrung haben wir also gelernt, daß die innere Reibung stört.

Die Luftbelastung ist der dritte Störfaktor. Die Membrane hat eine gewisse Ruhestellung, in die sie immer wieder zurückkehren muß. Infolgedessen braucht man eine Rückstellkraft. Diese Kraft wählt man im allgemeinen so, daß die dadurch entstehende Resonanzfrequenz bei tiefen Baßfrequenzen um 25 bis 30 Hz liegt. Man kann den Resonator jetzt unterschiedlich bauen, nämlich einen mit geringer Masse und geringer Federkraft und einen mit großer Masse und großer Federkraft.

Angenommen die Membrane hat dieselbe Fläche für die Abstrahlung. Dann ist ihre Schallabgabe dieselbe. Aber die vorhandene Energie ist bei der schweren Membrane größer und bei der leichten geringer. Der Abfluß ist derselbe, so daß die leichte Membrane schneller

Fortsetzung auf Seite 40

Tv-Report

„BILD-UND-TON"-KONSERVE – VIELFALT DER SYSTEME

Heimaufzeichnungsgeräte erfreuen sich zunehmenden Interesses beim Publikum. Grund dafür ist die mittlerweile auf annähernd 50 Prozent angewachsene Haushaltssättigung bei Farbfernsehgeräten, die Verdoppelung der Spielzeit auf maximal 130 Minuten und die damit verbundene Halbierung der Bandkosten. Grundig hatte als erster Hersteller in Europa ein Gerät mit verlängerter Spielzeit schon zur Hannover-Messe vorgestellt. Der VCR 4000 ist seit einiger Zeit im Handel. Das Philips-Gerät VCR-Longplay N 1700, auch schon im April angekündigt, ist seit der Funkausstellung zu haben. Diese VCR-Geräte der neuen Generation entstanden in enger Zusammenarbeit zwischen Philips und Grundig. Die Geräte werden auch von anderen deutschen Herstellern (z. B. ITT Schaub-Lorenz, Nordmende) angeboten oder zukünftig übernommen werden.

Auf der Internationalen Funkausstellung zeigten nun auch die japanischen Hersteller ihre Video-Geräte, PAL-Versionen von Betamax und VHS (Video Home System), mit ebenfalls zwei Stunden Spielzeit. Es sieht im Moment so aus, als würden sich in den nächsten Jahren hierzulande drei Heimaufzeichnungssysteme um die Käufergunst bewerben. Die Systeme sind untereinander nicht kompatibel. Daß in absehbarer Zeit Schritte in Richtung auf ein einheitliches System unternommen würden, erscheint zumindest zweifelhaft. Zur Zeit jedenfalls sind alle Hersteller von Video-Recordern, je nach Gruppenzugehörigkeit, von der Überlegenheit des von ihnen entwickelten oder übernommenen Systems und damit der Durchsetzungskraft am Markt überzeugt. Auf dem deutschen Markt hat die VCR-Entwicklung von Philips und Grundig allerdings insofern einen deutlichen Vorsprung, als die Geräte lieferbar sind und somit ihren Gebrauchsnutzen in der Praxis nachweisen können. Die fernöstlichen Entwicklungen Betamax (oder Betaform, Betaformat), die von Sanyo, Sony, Toshiba herausgebracht werden, und VHS, entwickelt von der Matsushita-Tochter JVC und übernommen von Akai, Hitachi, Mitsubishi, Sharp (Japan) und Magnavox, RCA, GTE in den USA, werden erst im nächsten Jahr bei uns angeboten werden können. Die Preise für die Heimaufzeichnungsgeräte aller drei Systeme liegen ziemlich einheitlich zwischen 2800,– und 3000,– DM. Unterschiede ergeben sich nur im Preis der Cassette, die für VCR mit etwa DM 60,–, für VHS mit unter DM 60,– und für Betamax mit rund DM 40,– angegeben werden. Möglicherweise werden sich die Preise mit steigenden Stückzahlen noch verringern. Ob allerdings eine zukünftige Entscheidung für das eine oder andere System über den Preis erfolgen wird, sei dahingestellt. Den Löwenanteil am Video-Geräte-Kuchen wird letztlich doch wohl der erringen, dessen System von der Wiedergabequalität her dem unmittelbar möglichen Vergleich mit dem Original-Fernsehbild am besten standhält.

Es sieht nämlich ganz so aus, als wenn der Besitzer eines Bildaufzeichnungsgerätes (welchen Systems auch immer) mit dieser nicht ganz billigen Errungenschaft nicht viel mehr anfangen kann, als Fernsehprogramme aufzuzeichnen und auf Wunsch – zeitversetzt – wieder anzuschauen. Die lokkende Aussicht, mit Hilfe einer handlichen, preiswerten, unkomplizierten elektronischen Kamera selbst kreativ zu werden, liegt noch in weiter Ferne – die Preise für solche Kameras betragen ein Mehrfaches des Aufzeichnungsgerätes, wenn der

Foto: Grundig

Grundig VCR 4000 kam als erstes europäisches Gerät mit 130 Minuten Spielzeit auf den Markt. Links am Gerät befindet sich die Programmwahleinrichtung des eingebauten Empfangsteils mit elektronischem Sendersuchlauf, rechts die Tipptastatur zur elektronischen Steuerung des Laufwerks. Die quarzgesteuerte Elektronik-Schaltuhr ermöglicht Programmaufzeichnungen mit sekundengenauem Start des Bandlaufes. Das Gerät wurde zur ausschließlichen Verwendung von Chromdioxyd-Bandmaterial konzipiert. Cassetten mit 65, 100 und 130 Minuten Spielzeit können verwendet werden. Das VCR-Longplay-Verfahren arbeitet mit einer Bandgeschwindigkeit von 6,56 cm/sec, die Videospurbreite beträgt 0,085 mm.

„Haus-Regisseur" nicht auf die Farbe verzichten will. Der Preis wird sich in naher Zukunft auch nicht wesentlich vermindern. Kommt hinzu, daß eine Farbkamera für den Hausgebrauch, wenn sie in direkte Konkurrenz mit der Super-8-Kamera treten wollte, in ihrer Baugröße noch beträchtlich abnehmen müßte.

Eine Möglichkeit, dem Diktat der Programmgestalter in unseren öffentlich-rechtlichen Fernsehanstalten zu entgehen, wären industriell bespielte Video-Bänder. Aber auch hier sieht die nahe Zukunft nicht sehr rosig aus. Ein funktionierendes und florierendes Vertriebssystem für bespielte Video-Bänder setzt voraus, daß ein diesem Zweck adäquates, reichhaltiges Programmangebot geschaffen wird, das – nach Klärung aller Copyright-Probleme – in genügend großen Massen kopiert wird, denn nur so ließe sich ein Preis für ein bespieltes Band erzielen, der eine Chance hat, vom Kunden akzeptiert zu werden.

Daß die Vielzahl der Systeme der Massenkopiererei nicht dienlich ist, leuchtet ein.

Ein weiteres Handicap für die Massen-Auflage sind die sprachlichen Barrieren und die unterschiedlichen „Geschmäcker", die es wenig aussichtsreich erscheinen lassen, ein und dieselbe Software einheitlich der ganzen Weltbevölkerung anzubieten.

Kommen noch einige gravierende technische Probleme hinzu. Einmal kann eine Kopierung von Bildband zu Bildband bei den bisher vorgestellten Systemen nur im (Geschwindigkeits-)Verhältnis 1:1 erfolgen, was der sparsamen Fertigung von Massenkopien erheblich im Wege steht. Zum anderen verderben schon kleine Dejustierungen am häuslichen Video-Gerät voll und ganz den Genuß an einem von einer anderen Maschine bespielten Band.

Dieser knapp gehaltene Katalog an Fragen und Problemen macht deutlich, daß das Magnetband-Videogerät wohl doch zur Zeit seinem Besitzer nicht viel mehr bieten kann als ein zeitlich versetztes Fernsehen. Dies mag der Grund sein, warum andere Bild-und-Ton-Konservierungs-Techniken wie die mechanisch oder optoelektrisch abgetastete Bildplatte keineswegs vom Erdboden verschwunden sind.

So erklärte der Vorsitzende des Vorstandes der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH, daß die Entwicklungsarbeiten am TED-Bildplattensystem planmäßig fortgeführt würden. Die Reserven, die in diesem System stecken, sind doch wohl größer, als man angenommen hatte, und bei ihrer vollen Ausnützung könnte man ohne Vergrößerung der Platte auf eine Spielzeit von 30 Minuten kommen – gegenüber einer Spielzeit von ca. 10 Minuten, die die TED-Bildplatte zur Zeit bietet.

(Zur knappen technischen Erläuterung: Bei der TED-Bildplatte tastet ein kufenförmig geschnittener Diamant den Grund einer in eine Platte geschnittenen Rille ab. Dieser Rillengrund weist gewissermaßen Berge und Täler auf, die sich auf den Diamanten als Druckänderungen auswirken, die wiederum Spannungsänderungen hervorrufen. Das TED-System enthält also die Information in analoger Form.)

Auch an dem von Philips 1973 erstmals vorgestellten Video Long Play System wird weitergearbeitet. Hier wird die Bild-und-Ton-Information durch ein digital codiertes System gespeichert und ohne Berührung durch einen Laserstrahl abgetastet. Die Spielzeit von rund 30 Minuten, Stehbild, Zeitlupe, Einzelbildschaltung, schneller Zugriff zu Einzelbild, der Ton in Stereophonie – das alles sind Eigenschaften des VLP-Systems, die Käufer gewinnen könnten – wenn das VLP-System erst mal auf den Markt käme.

Nun möchte man meinen, die Zahl der Video-Systeme sei groß genug, doch es gibt noch lange keinen Sieger auf diesem Sektor. So hat BASF das LVR-System (Longitudinal Video Recording) vorgestellt. Hier wird wieder mit Magnetband als Informationsspeicher gearbeitet, das aber an einem feststehenden Kopf vorbeitransportiert wird. Auf dem 8 mm breiten Band liegen 48 Spuren untereinander; mit einer Geschwindigkeit von 4 m/s läuft das Band vorbei, der Kopf zeichnet Bild und Ton auf. Ist eine Spur „voll", hält das Band an, der Kopf rückt zur nächsten Spur, das Band läuft in Gegenrichtung und wird bespielt. Der Vorteil dieses Systems: sehr kleine, preiswerte Cassetten (Spieldauer 2 Std.), unkomplizierte Mechanik (s. auch S. 44).

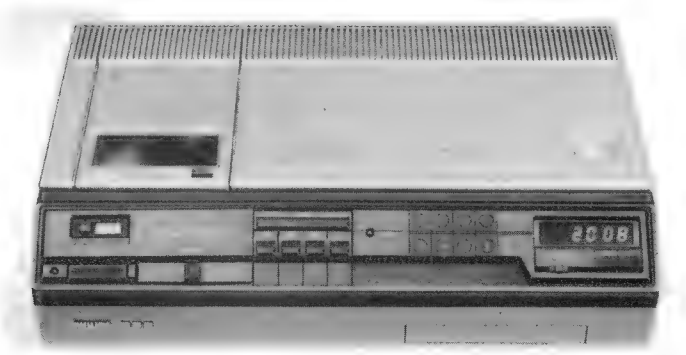


Foto: Philips

VCR-Longplay „N 1700", das Philips-Gerät mit 130 Minuten Spielzeit, ist seit der Funkausstellung lieferbar. Die Digital-Schaltuhr ist bis zu drei Tagen im voraus programmierbar, das Display besteht aus einer integrierten Vierfach-LED-Anzeige mit einer Ziffernhöhe von 15 mm. Bedienung und Einstellung über Schiebeschalter. Die Elektronik des Gerätes befindet sich zum überwiegenden Teil in den Moduln, die auch in den Philips-Fernsehgeräten und im „N 1502", dem VCR-Gerät mit einer Stunde Spielzeit, verwendet werden. Im Servicefall kann das Chassis des N 1700 hochgeklappt werden.

Foto: Toshiba

Das Betamax-System, eine Entwicklung, an der die japanischen Hersteller Sanyo, Sony und Toshiba beteiligt sind, wurde in Berlin erstmals in der PAL-Version demonstriert. Die ausgestellten Geräte waren Prototypen oder Demonstrationsmodelle. Die endgültigen Geräte, die sich im Design von den ausgestellten unterscheiden werden, kommen im nächsten Jahr auf den Markt. Die ½-Zoll-Betamax-Cassette mit Chromdioxydband hat die Abmessungen 155 × 95 × 25 mm, 130 Minuten Programm können aufgezeichnet werden. Die sehr hohe Aufzeichnungsdichte führt zu geringem Bandverbrauch. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 1,87 cm/s (relative Bandgeschwindigkeit: 4,8 cm/s), Breite der Schrägspur: 32,8 µm. Die Firma Toshiba zeigte auf ihrem Stand eine Möglichkeit, Fernsehgerät und Videoeinheit in einem Schrank unterzubringen, der auch noch Raum für Videobänder bietet und so als Fernsehzentrum in den Wohnbereich zu integrieren ist.

Foto: National

Foto: JVC

Das VHS-(Video-Home-System-)Format wurde entwickelt von JVC, einer Tochter der Matsushita Electric. In Japan wird es inzwischen von sechs Firmen angeboten, fünf Firmen in den USA werden damit noch in diesem Jahr auf den Markt kommen. Der von JVC in Berlin vorgestellte Video-Cassettenrecorder für 120 Minuten Spieldauer mit der Typenbezeichnung „HR-3300" verwendet ein ½"-Band (kobaltdotiertes Eisenoxydband). Die Bandgeschwindigkeit beträgt 3,34 cm/s. Cassetten mit zwei, einer und einer halben Stunde Spielzeit sind erhältlich. Drei verschiedene Ausführungen des HR-3300 werden angeboten werden: die PAL-Version für Kontinental-Europa, PAL-Version für England und eine Secam-Version. Das von National Panasonic vorgestellte VHS-Gerät wurde mit einem Umschalter für PAL/Secam ausgestattet. Die Video-Cassettenrecorder können über die Antennenbuchse an jedes handelsübliche Fernsehgerät angeschlossen werden. Der Aufnahmezeitpunkt ist bis zu 24 Stunden vorprogrammierbar. Das JVC-Gerät ist mit den Abmessungen 453 × 147 × 314 mm (B × H × T) und einem Gewicht von 13,9 kg das kleinste und leichteste unter den Video-Cassettenrecordern. Die Abmessungen der Bandcassette betragen 188 × 178 × 104 mm.

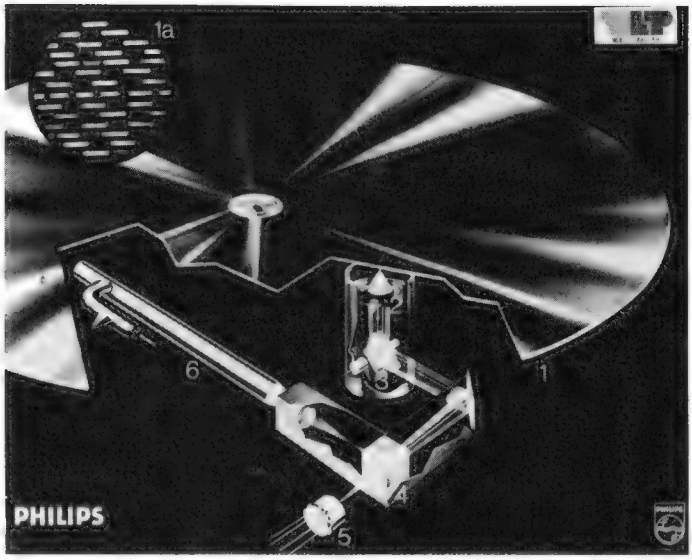


Foto: Philips

Schema des neuen Philips VLP-Systems

1. Video-Langspielplatte. Die Vergrößerung (1a) zeigt das Muster der Vertiefungen (weiß: Vertiefungen).
2. Federnd aufgehängtes Objektiv zur automatischen Fokussierung des Lichtbündels im Abtastpunkt.
3. Klappspiegel zur Verfolgung der Spur.
4. Prisma.
5. Photodioden-Detektor.
6. Lichtquelle.

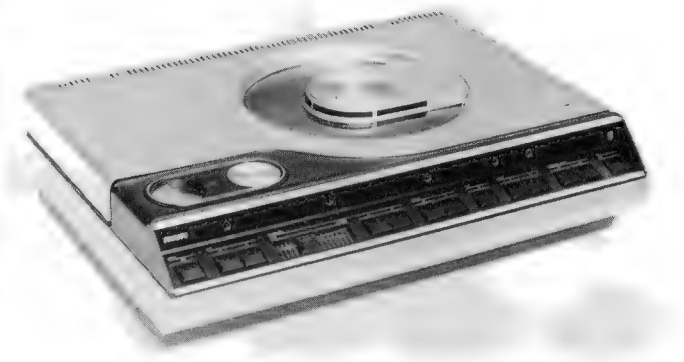


Foto: Philips

Zum Einlegen der VLP-Bildplatte wird der Deckel des Geräts hochgeklappt, wobei Antrieb und Laser automatisch ausgeschaltet werden. Die eingelegte Platte wird zentral arretiert, und nach Schließen des Deckels ist der VLP-Bildplattenspieler betriebsbereit. Mit der Deckelzunge wird der Bereich abgedeckt, in dem der Laserstrahl auf die Video-Platte trifft. Übersichtlich angeordnete Tasten im Vorderteil des Geräts garantieren eine einfache und sichere Bedienung.

Im März 1975 erblickte das TED-Bildplattensystem das Licht des deutschen Marktes. Die Platte ist 1/10 mm dick, ist unzerbrechlich und hat einen Durchmesser von 21 cm und eine Spieldauer von ca. 10 Minuten. Die Bild-und-Ton-Informationen sind bei der TED-Bildplatte auf den Grund einer spiralförmigen Rille eingeprägt, und zwar in analoger Form. Der kufenförmige Abtaster (eine Diamantnadel) erlebt die Höhen und Vertiefungen auf dem Rillengrund als Druckänderungen, die er in Spannungsänderungen umsetzt. Genutzt wird das TED-Bildplattensystem zur Zeit noch weitgehend zur beruflichen Weiterbildung von Ärzten; mit den Reserven, die im System stecken, könnten aber eine Verlängerung der Spielzeit und eine Verbesserung der Bildqualität erreicht und neue Käufer gewonnen werden.

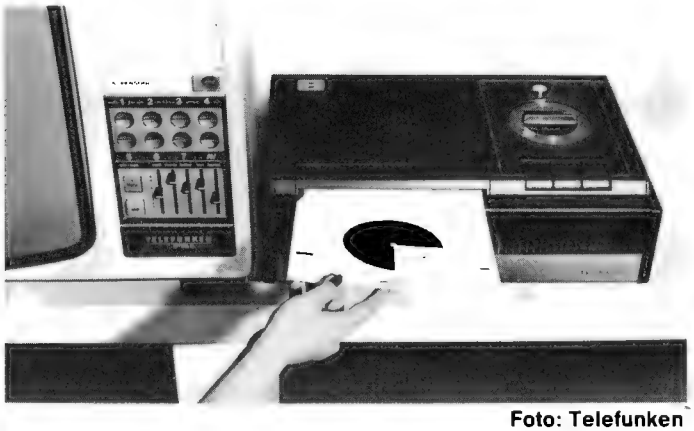


Foto: Telefunken

Vertrieb Schweiz:
Egli, Fischer + Co, Ltd.
Gotthardstr. 6
Clandenhof
CH-Zürich 8002

Vertrieb Österreich:
Hifi-Stereo Kain
Rainer Str. 24
A-5020 Salzburg

Vertrieb Holland:
Transtec N.V.
Schiedamse[illegible]

Fordern Sie mit dem Info-Gutschein ausführliche Informationen an.

BSR (Germany) GmbH
Am Boksberg 4
3203 Sarstedt/Hann.

ADC

Info-Gutschein

Ich möchte mehr wissen als Sie in Ihrer Anzeige sagen können über
- ADC Tonabnehmer-Systeme
- ADC Tonarme aus Kohlenstoffasern
- ADC Tonköpfe aus Magnesium
- ADC Frequenz-Equalizer SS 1, SS 2

Senden Sie mir zusätzlich alle Informationen über das ADC Gesamtprogramm an.

Name, Straße, PLZ, Ort

KB

ZLM von ADC
XLM von ADC
VLM von ADC
QLM36 von ADC
QLM34 von ADC
QLM32 von ADC
QLM30 von ADC

© hd & p Düsseldorf 364036

Die sieben Besten. Tonabnehmer-Systeme von ADC.

ADC-Grundsatz:

Das ADC „Induced Magnet" Prinzip bewirkt, daß nur die Masse der Abtastnadel maßgebend ist. Die Nadel trägt ausschließlich die Diamantspitze und ist deshalb mindestgewichtig.

ADC-Grundsatz:

Die Masse der ADC-Abtastnadeln liegt immer etwa 30% unter dem Gewicht konventioneller Nadeln. Die neuesten ADC-Tonabnehmer haben konische Nadelträger und neue, winzige Diamantspitzen, deren Gewicht im Vergleich zu früheren Modellen um weitere 50% verringert ist.

ADC-Grundsatz:

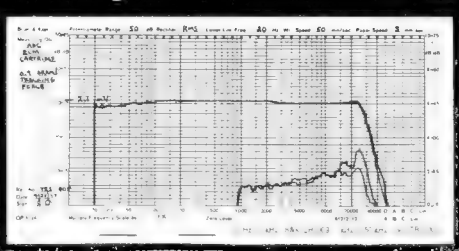
Entgegen konventionellen Nadelträgern, sind ADC-Nadeln ideal in einem Präzisionslager aufgehängt. Sie benötigen keine Kompensation, um optimale Führung in der Plattenrille zu erreichen.

ADC-Grundsatz:

Die Auflagekraft ist einer der Hauptfaktoren der Plattenabnutzung. Aus diesem Grund hat z. B. unser ADC-ZLM eine Bauart, die eine Auflagekraft von 0,5–1,25 g ermöglicht.

ADC-Grundsatz:

Jedes ZLM wird mit dem Original-Frequenz-Meßprotokoll geliefert. Vom Techniker getestet und handunterschrieben.



ADC-Grundsatz:

ADC-Nadeln sind mit gesteuerter elektromagnetischer Dämpfung (CED), ausbalanciert. Sie kann weder mitschwingen noch klappern.
Der Permanentmagnet über der Nadel wirkt wie eine magnetische Feder, die Abweichungen von der Ideallage verhindert.

Facit der ADC-Grundsätze:

Das „Induced Magnet" System, das Präzisionslager, der optimal balancierte Nadelträger, die bis an die Grenzen minimierte Auflagekraft und die extreme Reduzierung des Effektiv-Gewichtes sowie die oliptische Form und die neu entwickelte Schleifmethode der Diamantspitze garantieren durch unübertroffene Abtastfähigkeit maximal-perfektionierte Stereowiedergabe. Die Plattenabnutzung ist gleich Null.

DIN 45500

IM SPIEGEL DER NORM X.

Jetzt ist unsere Reihe also bei den Verstärkern angelangt, und in ihrem letzten Beitrag war vom Klirrgrad (oder auch Klirrfaktor) die Rede, der einen bestimmten Wert nicht überschreiten darf – wenn der entsprechende Verstärker DIN 45 000 entsprechen will. Nun sind die sogenannten Klirrverzerrungen nicht die einzigen Verzerrungen, von denen die Wiedergabe getrübt oder gar erheblich gestört werden kann. Eine weitere Art von Verzerrungen sind die sogenannten Intermodulationsverzerrungen. Unter Intermodulation versteht man die „unerlaubte" Vermischung verschieden hoher Frequenzen, die dazu führen kann, daß sich sogenannte Mischprodukte bilden können, die in dem zu übertragenden Frequenzgemisch ursprünglich nicht vorhanden waren.

Der Anteil solcher „falschen" Frequenzen im Frequenzgemisch wird als Intermodulationsgrad (oder Intermodulationsfaktor) bezeichnet und – wie der Klirrgrad – in Prozent angegeben. Er darf laut DIN 45 500, Blatt 6, bei Vor- und Endverstärkern (Leistungsverstärkern) maximal 2 Prozent und bei Vollverstärkern maximal 3 Prozent betragen. Ermittelt wird er gemäß der „Unternorm" DIN 45 403, indem zwei Meßfrequenzen – nämlich 250 Hz und 8 kHz – im Amplitudenverhältnis (etwa: Stärkeverhältnis) 4:1 gemeinsam in die Verstärkerschaltung eingespeist werden und der Anteil der dabei entstehenden Mischprodukte ermittelt wird. Gute Hi-Fi-Verstärker bringen es heute auf Intermodulationsgrade von deutlich unter 0,5 Prozent und unterschreiten damit die zulässigen Höchstwerte nach DIN beträchtlich.

NICHT ZUVIEL GEGENSEITIGE EINMISCHUNG

Der folgende Punkt (2.4) von „Blatt 6" der HiFi-Norm befaßt sich mit dem Übersprechdämpfungsmaß. Dazu eine kurze Erklärung: Damit die relativ weitgehende Verschiedenheit der Signale im linken und im rechten Stereo-Kanal – auf ihr beruht ja der Stereo-Effekt – nicht zu sehr vermindert wird, muß der eine Kanal daran gehindert werden, zu stark auf den anderen „überzusprechen" – und natürlich auch umgekehrt. Wohl soll ein Stereo-Kanal auch einen Teil des vom anderen Kanal verarbeiteten Signals führen, weil andernfalls das Klangbild „in Links und Rechts auseinanderfallen" würde. Doch muß die Verstärkerschaltung dieses gegenseitige „Hineinreden" eben in bestimmten Grenzen halten. Sie muß also ein bestimmtes Übersprechdämpfungsmaß aufweisen.

Die Übersprechdämpfung (auch Kanaltrennung, englisch channel separation) muß nun laut Norm zwischen den Kanälen von Stereo-Geräten bei einer Meßfrequenz von 1 kHz mindestens 40 dB betragen, und sie darf innerhalb des gesamten Frequenzbereiches zwischen 250 Hz und 10 kHz den Wert von 30 dB nicht unterschreiten. Da im vorliegenden Fall 40 dB einem Verhältnis von 1:100 und 30 dB einem Verhältnis von etwa 1:32 entsprechen, bedeutet die Forderung, daß nur $^1/_{100}$ bzw. $^1/_{32}$ des von dem einen Stereo-Kanal übertragenen Signals aus dem anderen Kanal herrühren dürfen. Gute Verstärker bringen es zwar auf Kanaltrennungswerte von über 50 dB, doch sind wesentlich höhere Werte gar nicht mehr so sinnvoll, weil sonst das schon erwähnte „Auseinanderfallen" des Klangbilds eintreten kann. Hat der Verstärker einen Lautstärkeregler, so müssen die geforderten Übersprechdämpfungswerte bis hinab zu dessen Position –40 dB (bedeutet eine Pegelabschwächung auf $^1/_{100}$) beibehalten werden.

DIE FREIGEHALTENEN EINGÄNGE

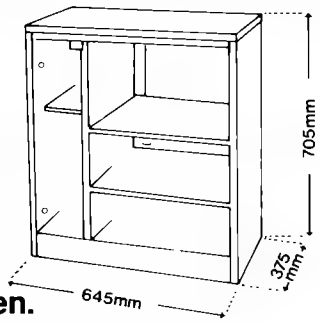
Was nun die Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen betrifft, so ist sie nicht die einzige, die bei einem HiFi-Verstärker von Belang ist. Nicht weniger wichtig ist es, daß er seine Eingänge (also z. B. die Anschlüsse für Tuner, Plattenspieler oder Bandgerät) daran hindert, sich signalmäßig zu stark zu beeinflussen, also ebenfalls nicht zu stark ineinander überzusprechen. Zwischen den verschiedenen Eingängen muß laut Norm im Frequenzbereich von 250 Hz bis 10 kHz eine Übersprechdämpfung von mindestens 40 dB bestehen, und dieser Wert muß bei einer Frequenz von 1 kHz auf mindestens 50 dB (1:316) angestiegen sein.

Im Forderungskatalog folgt sodann Punkt 2.5, der sich mit dem Fremdspannungsabstand befaßt. Hier schnell den „älteren" Lesern zur Wiederholung

Fortsetzung Seite 48

SANYO meint,

Weltwunder gibt es schon genug, deshalb sollte man den Turmbau nicht noch in's Wohnzimmer verlegen. Mit dem



System F5

haben wir eine wohngerechte Einheit geschaffen, die Technik – Funktion und Design verbindet, ohne die Wohnkultur zu beeinträchtigen.

Denn oftmals hat große Verpackung mit dem Inhalt nichts mehr zu tun. Daß bei uns der „Inhalt" stimmt, können Sie nicht nur sehen, sondern auch hören. Die technischen Daten über das System F5 senden wir Ihnen gerne zu.

Anti-Turm

SANYO

PERFECT ELECTRONIC WEILER STRASSE 13 7850 LORRACH TEL. (07621) 88014

und den „jüngeren" Lesern zur Information: Beim Fremdspannungsabstand handelt es sich um das – wieder in dB ausgedrückte – Verhältnis zwischen der Höhe der Nutzspannung (Signalspannung) und der Höhe jener Spannung, die durch Rauschen und/oder Brummen der Verstärkerschaltung selbst erzeugt wird. Letztere wird daher auch Störspannung oder eben Fremdspannung genannt. Bei Vorverstärkern muß der Fremdspannungsabstand mindestens 50 dB betragen; die Signalspannung muß also mindestens 316mal größer sein als die Fremdspannung (Störspannung). Moderne Vorverstärker erfüllen diese Forderung spielend.

DIE „HAARIGE" 50-MILLIWATT-KLAUSEL

Bei Leistungs- und Vollverstärkern bis zu 20 Watt Gesamtleistung muß der Fremdspannungsabstand ebenfalls mindestens 50 dB betragen, und zwar auf jenen Ausgangspegel bezogen, der sich bei einer Gesamtverstärkerleistung von 100 Milliwatt (bzw. 2 × 50 Milliwatt bei Stereo) ergibt. Diese „50-Milliwatt-Klausel" ist nicht ohne Grund in den Forderungskatalog aufgenommen worden: Es ist für einen Endverstärker oder Vollverstärker schwieriger, den geforderten Fremdspannungsabstand bei der erwähnten geringen Leistung von nur 0,1 Watt zu erzielen als bei bedeutend höherer Leistung. Denn bei 0,1 Watt Ausgangsleistung ist sein Nutzpegel doch noch so klein, daß der Störpegel (der ja mindestens 316mal kleiner sein muß) nicht so leicht auf den notwendigen „Miniwert" gebracht werden kann.

Allerdings gewährt die Norm Verstärkern mit mehr als 20 Watt Gesamtleistung hier ein Schlupfloch: Sie können ihre Gesamtleistung (z. B. 2 × 50 = 100 Watt) zu 20 Watt ins Verhältnis setzen, und um dieses Verhältnis darf dann der (auf 2 × 50 Milliwatt Leistung bezogene) Fremdspannungsabstand von 50 dB reduziert werden. Jetzt kommen wir aber wohl doch etwas zu sehr in die Theorie, über die wir die Praxis nicht vergessen sollten: Unter normalen Bestriebsbedingungen dürfte es ja meistens so sein, daß ein Verstärker(teil) in seinem mittleren und nicht in seinem untersten Leistungsbereich arbeitet. Und unter diesen Bedingungen fällt es keinem guten HiFi-Verstärker schwer, z. B. bei Betrieb an hochpegeligen Programmquellen (wie Tuner oder Bandgerät) Fremdspannungsabstände von mindestens 70 dB oder gar 80 dB (10 000 : 1) zu erzielen.

EINE „VERALTETE" FORDERUNG?

Kommen wir nun zu Punkt 2.6, der das behandelt, wovon der Kunde mit tödlicher Sicherheit zuerst reden wird, wenn es um einen Verstärker geht – die Ausgangsleistung. Dabei ist sie sicher nicht das Kriterium, auf das es allein ankommt. Doch lassen wir das hier, denn zweifellos ist ein Endverstärker oder Vollverstärker ohne Leistung kein Verstärker. DIN 45 500 definiert diese Leistung als Nennausgangsleistung oder Sinusleistung. Unter Nennausgangsleistung ist jene Ausgangsleistung zu verstehen, die sich bei „Vollaussteuerung" mit einem Meßton von 1 kHz ergibt. Die Bedingung der Vollaussteuerung ist dann gegeben, wenn der im letzten Beitrag erwähnte höchstzulässige Klirrgrad (0,7% bei Endverstärkern, 1% bei Vollverstärkern) gerade eben erreicht ist.

Mit anderen Worten: Bei der Messung wird der Pegel des eingespeisten Meßtons so lange erhöht, bis der Klirrgrad des Ausgangssignals den erlaubten Wert erreicht, und die sich dann ergebende Ausgangsleistung ist die Nennausgangsleistung. Sie muß bei Mono-Verstärkern mindestens 10 Watt und bei Stereo-Verstärkern mindestens 2 × 6 Watt betragen. Und dies ist nun wohl diejenige Forderung von DIN 45 500, die – wenn man so will – am meisten „veraltet" ist. Denn heutzutage gibt es bereits Steuergeräte (also keine sündhaft teuren, separaten Endverstärker), die 150 Watt pro Kanal und noch mehr leisten, und dies bei Klirrgraden, die nur ein Zehntel dessen betragen, was bei der Messung nach DIN als Bezugsgröße gilt.

IMMERHIN KLARE VERHÄLTNISSE

Doch soll hier keine „Normschelte" betrieben werden, denn immerhin hat die gerade behandelte Forderung nach der Ausgangsleistung eines getan: Sie hat klare Verhältnisse geschaffen. Im Text fährt sie nämlich fort: „Die Ausgangsleistung muß bei einem Sinuston von 1000 Hz mindestens 10 Minuten lang bei jeder Umgebungstemperatur von 15 bis 35°C abgegeben werden können." Hier wird also eine Dauerleistung (Dauertonleistung) gefordert. Und da die Messung mit einem zugeführten Sinuston (einer Schwingung mit wellenförmigem Anschwellen und Abschwellen) erfolgt, wird die hier zur Diskussion stehende Ausgangsleistung auch als Sinusleistung bezeichnet.

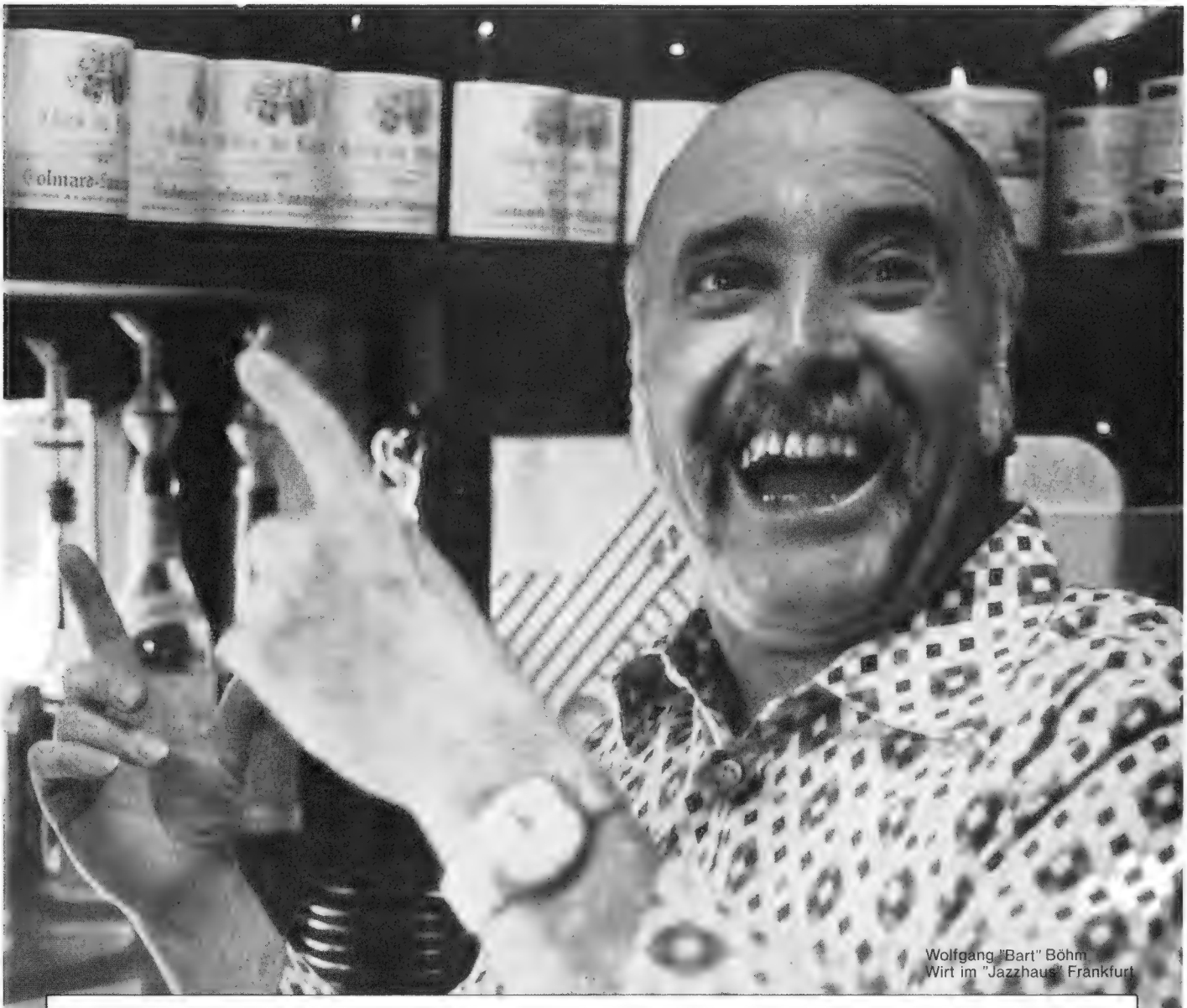
Indem also die Meßbedingungen klar definiert sind, hat der Verbraucher einen verläßlichen Maßstab für eventuelle Vergleiche. Voraussetzung ist allerdings, daß bei jedem der zu vergleichenden Geräte unter „Ausgangsleistung" wenigstens ein deutlicher Hinweis darauf zu finden ist, daß es sich um die „Sinusleistung nach DIN" handelt. Es liegt dem Verfasser hier fern, den Herstellern von HiFi-Geräten mangelnde Verbraucherinformation zu unterstellen. Doch wenn sich alle angewöhnen könnten, neben (für sich allein) wenig aussagekräftigen Bezeichnungen wie Musikleistung, Music Power, Impulsleistung, Peak Power usw. auch noch die Sinusleistung (= Dauerleistung) anzugeben, dann wäre dies wirklich im Sinne des Verbrauchers. Denn der kann halt nicht gut Äpfel mit Birnen vergleichen.

DISZIPLINIERUNG DER LAUTSPRECHER

Es bleibt hier noch Raum für die Punkte 2.7 und 2.8 von „Blatt 6" der HiFi-Norm. Sie betreffen den Dämpfungsfaktor eines Verstärkers und den Belastungsscheinwiderstand. Der Dämpfungsfaktor ist ein reiner Zahlenwert. Er ergibt sich, wenn man die Impedanz (den „Wechselstromscheinwiderstand" oder auch „Belastungsscheinwiderstand") der angeschlossenen Lautsprecherbox durch den sogenannten Innenwiderstand der Endverstärkerschaltung teilt. Ein praktisches Beispiel: Impedanz 8 Ohm, geteilt durch Innenwiderstand 0,2 Ohm, ergibt 40 für den Dämpfungsfaktor. Je höher dieser Dämpfungsfaktor ist, desto mehr wird das Einschwing- und Ausschwingverhalten der angeschlossenen Box „diszipliniert".

Die Box folgt also schneller und exakter dem ihr zugeführten Signal, was sich besonders günstig auf die naturgetreue Wiedergabe impulsartiger Klänge (angerissene Saiten, Becken- oder Paukenschläge usw.) auswirkt. Laut DIN 45 500 muß der Dämpfungsfaktor mindestens 3 betragen – wiederum eine sehr bescheidene Forderung. Wie weit er über Werte von 20, 30 oder 40 hinaus hochgetrieben werden soll, um eine noch weitere klangliche Verbesserung zu erzielen, darüber gehen die Meinungen der Experten etwas auseinander. Und noch einmal zu dem schon genannten Belastungsscheinwiderstand: Er darf um bis zu 20 Prozent unter seinen Nennwert (z. B. 4 Ohm oder 8 Ohm) sinken, ohne daß der auf den genannten Nennwert „programmierte" Verstärker an Betriebsfähigkeit einbüßen darf.

Joachim Stiehr



Wolfgang "Bart" Böhm
Wirt im "Jazzhaus" Frankfurt

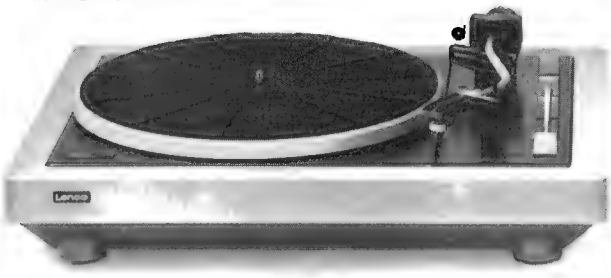
"Mir muß HiFi-Spitzenqualität auch noch nach Jahren HiFi-Spitzenqualität bieten, darum Lenco!"

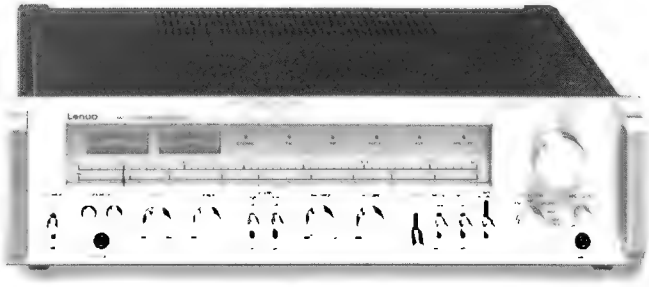
"Meine Freunde und ich legen Wert auf optimale Klangwiedergabe. Jedes Musik-Stück sollte so original klingen, daß es immer wieder Freude macht, zuzuhören. Dazu braucht man HiFi-Spitzengeräte, die auch noch nach vielen Einsätzen HiFi bieten."

Lenco – der gute Ton der Präzision
HiFi Swiss Made

LENCO L 236
- Riemenantrieb
- Vollautomatisch
- S-Tonarm mit Präzisions-Spitzenkugellager
- Tonarmlift, viskositätsgedämpft
- Antiskating, einstellbar für sphärische und elliptische Diamantabtaststifte
- Gleichlauf, DIN ± 0,08%
- Staubschutzhaube, in jeder Position arretierbar

LENCO RECEIVER R 50
- Empfangsbereich: UKW, MW
- Eingangsempfindlichkeit: 1 µV
- Sinusleistung an 4 Ohm: 2 x 60 W
- Klirrfaktor 1 KHz: 0,2%
- Anzeigeinstrumente für Feldstärke und Ratiomitte
- Anzeige der Betriebsarten durch LED
- Kopfhörer und regelbarer Mikrofoneingang vorn





Weiteres Informationsmaterial erhalten Sie von: Heco Hennel + Co GmbH, Schillerstr. 18, 6384 Schmitten/Ts. 1, Tel.: 0 60 84/5 44

Tips für Tonbandfreunde

Vor etwa 15 Jahren hatte sich Heinz Bluthard („zwar keine dichte Lockenpracht mehr, jedoch allerhand Kenntnisse in Tonbandtechnik") pausenlos geärgert. Denn nur in wenigen Fachgeschäften erhielt er die (oft etwas ausgefallenen) Zubehörteile für sein Tonbandhobby, und fast nirgends fand er die erhoffte Fachberatung. Also eröffnete er selbst einen Tonband-Versandfachhandel und ließ sich in verschiedenen Industriebetrieben in Tonbandgeräte- und Meßtechnik ausbilden. Ein „Fachmann aus Notwehr" gewissermaßen. Er beschloß – um auch anderen ratsuchenden Tonbandamateuren zu helfen –, sein erworbenes Wissen weiterzugeben. Zunächst geschah dies per Tonband, später jedoch in Manuskriptform. Daraus entwickelte sich die Schriftenreihe „Informationsblätter Magnetton-Anwendungstechnik". Hinter diesem Namen verbirgt sich eine ständig ergänzte Manuskriptsammlung von über 600 Seiten DIN A 4!

Die Informationsblätter wollen eine Fortsetzung der zahlreich auf dem Markt angebotenen Tonband-Anfängerliteratur sein. Typische Merkmale dieser beliebten Serie: Lehrstoff sehr konzentriert in Kurzform, frech, „hemdsärmelig", sehr kritisch, ehrlich, kein „technisches Chinesisch". Preisgünstige Ausführung in Form von Vervielfältigungen oder Offsetdrucken. Diese Fachliteratur-Serie veraltet nicht, denn mehrmals jährlich erscheinen Ergänzungsseiten, welche dank des Loseblatt-Systems jederzeit nachträglich eingeheftet werden können.

Hier eine Auswahl aus den Themen:

Theoretische Kenntnisse für Tonbandamateure:
Tonbandgerätetechnik: Die HF-Vormagnetisierung in Tonbandgeräten. Der Aufbau eines Tonbandgeräts. Die Entzerrung in Tonbandgeräten.
Rauschunterdrückungssysteme: Dolby, DNL und DBX. Praktische Erfahrungen mit elektronischer Rauschunterdrückung.
Die technischen Daten der Mikrofone.
Moderne Bandsorten und ihre Anwendung. Historische Entwicklung. Bandherstellung. Welches Band für welchen Einsatz? Vom Bandrauschen zum Klirrfaktor. Eine Art „technisches Lexikon" der Tonbandtechnik.
Sind Sie ein erfahrener Tonbandamateur? Ein strenger Test mit 100 Fragen und deren Antworten.
Die richtige Aussteuerung von Tonbandaufnahmen. Amateur- und Studio-Aussteuerungstechnik.
Weitere 100 knifflige Fragen aus der Tonbandtechnik.

Praktische Arbeit im Tonstudio:
Überspiel- und Bearbeitungstechnik. Kopieren, filtern, entzerren, mischen, verhallen. Mit vielen erprobten Schaltplänen. Die Technik des gekonnten Tonbandschnitts. Archivierung.
Amateur- und Studio-Stereotechnik. Die Arten der Stereotechnik. Schallplattenreife Musikaufnahmen. Wissenswertes über die professionelle Studiotechnik.
Kunstkopf-Stereotechnik.
Interessantes über eine neue, effektvolle Aufnahmetechnik. Dazu gibt es zwei umfangreiche Demonstrations-Tonbänder.
Probleme der Raumakustik und Mikrofonaufstellung. Schall und Reflexion. Schalldämmung und Schalldämpfung. Optimale Mikrofonaufstellung für Sprach- und Musikaufnahmen. Beispiele.
Tonaufnahmen von Tanzkapellen.
Interview und Reportage.
Das richtige Löten. Werkstatt-Tips für Bausatzbastler. Erfahrungen eines Servicetechnikers.
Diavertonung, kritisch betrachtet. Versierte Tonbandamateure verraten wichtige Tips für alle, welche eine gekonnte Tonbildschau zusammenstellen wollen.
Schmalfilmvertonung.
Mischpulte für Amateur und Profi. Übersicht über auf dem Markt befindliche Fertiggeräte und Kassettensysteme. Tips für den Selbstbau. Hörspieltechnik für Tonbandamateure. Mit viel Humor wird unter Verwendung praktischer Beispiele eines der Hauptgebiete der Amateur-Tonbandelei geschildert.

Die Anschrift:
Heinz Bluthard
Tonstudiobedarf
Neue Brücke 6
7000 Stuttgart 1

BUCHTIP

„50 Experimente mit Tonband und Cassette"
Zweite, neugefaßte Auflage, wesentlich erweitert, noch mehr Fotos. Umschlag 4farbig. Preis DM 8,40. ISBN 3-7742-0288-7
Topp-Verlag Frech, Stuttgart.
(Zu diesem Buch ist ein neues Demonstrationsband mit 30 Minuten Laufzeit in Vorbereitung.)

Wissen Sie, wie man mit Hilfe eines Vogelkäfigs Nachhall erzeugt, oder wie man Kunstkopf-Aufnahmen ohne Kunstkopf macht? Kennen Sie schon das „Hüpfecho"? Oder haben Sie schon einmal Multiplaybackaufnahmen gemacht? „Machen Sie mehr aus Ihrem Tonbandgerät", sagt Heinz Bluthard. Er serviert Ihnen in diesem Buch seine 50 besten Experimente. Außerdem möchte er aus Ihnen einen guten und begeisterten Tricktechniker machen. Für viele Experimente können für Aufnahme- und Zuspielzwecke Cassettenrecorder verwendet werden. Mit zwei Cassettenrecordern und einem Mischpult können bereits Playbacks und andere Tricks ausgeführt werden. Für kompliziertere Experimente braucht man aber nach wie vor das Spulentonbandgerät mit mehreren Bandgeschwindigkeiten.

Dieses Buch stellt die derzeit umfangreichste Tricksammlung auf dem Tonbandsektor vor. Von der Endlosschleife bis zur Trickstereofonie, vom komplizierten Multiplay in 6 Schichten bis zum „Hüpfecho" reicht die Skala der geschilderten Tricks. Dieses Buch enthält moderne Schaltungsvorschläge für den Bau von Filtern, Entzerrern, Equalizern, Hallgeräten, Pegeltongeneratoren usw. Geschrieben wurde dieses Buch unter besonderer Berücksichtigung der Tonbandgeräte von ASC, Revox und Uher.

Fast alle Tricks werden auf einem Tonband akustisch dargestellt. Laufzeit ca. 30 Minuten. Als Compactcassette, Stereo, Dolby, DM 25,–. Als Tonband 19 cm/sec. DM 38,–. ■

Swing over to "EPITAXIAL"

Die berühmten UDXL-Cassetten sind nicht mehr allein. Maxell stellt das UDXL-Spulenband mit Epitaxial-Magnetbeschichtung (Verbundkristalle aus Gamma-Hämatit und Kobalt-Ferrit) vor. Hoher MOL-Wert, geringe Verzerrung, erweiterter Frequenzgang, geringes Rauschen, höhere Empfindlichkeit, vorbildliche mechanische Eigenschaften, Rückseitenbeschichtung.

Maxell-Vorspannband zur Tonkopfreinigung ohne Abrieb, Cue-Markierung, Bandstärkenmarkierung, Farbkodierung der Bandtypen, Bandlaufrichtungspfeile.
Die neuen UDXL-Spulentonbänder eröffnen neue Aspekte der Musikaufzeichnung.

Ihr Spulentonbandgerät ist über Nacht besser geworden.

maxell

Harman Deutschland GmbH Rosenbergstr. 16 · 7100 Heilbronn

Schweiz: Musica AG, Raemistrasse 42, 8024 Zürich

Österreich: Interdisc, Rosensteingasse 24, 1170 Wien

Coupon

Harman Deutschland GmbH
Rosenbergstr. 16 · 7100 Heilbronn

Bitte senden Sie Informationsmaterial.
Ich besitze folgendes Tonbandgerät:

Name:

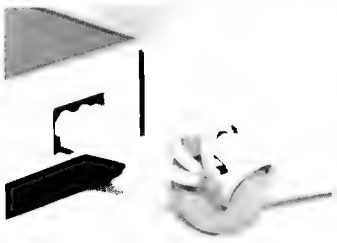
Anschrift:

Fortsetzung von Seite 10

recorder Telefonate aufnehme und dabei das Netzteil benutze, habe ich lautstarke Rundfunkeinspielungen auf dem Band. Betreibe ich jedoch den Recorder nicht mit dem eingebauten Netzteil, sondern mit eingelegten Batterien, sind alle Telefonate einwandfrei aufgezeichnet, ganz gleich, ob es sich nun um einen induktiven oder anderen Adapter handelt. Was kann man dagegen tun?

Sehr geehrter Herr Kuch,

vorweg muß ich Ihnen sagen, daß das Mitschneiden von Telefongesprächen mit Hilfe von Adaptern gesetzlich verboten ist. (Obwohl es sehr praktisch ist und zweifelsohne tausendfach geschieht.) Zu Ihrem Problem: In Ihrem Falle dringt die Störstrahlung über das Netzkabel ein. Hier hat nun die Fa. Philips einen Ferritkern auf den Markt gebracht (Bestell-Nr. 4812 526 17013). Wie auf dem Bild zu sehen, wird das Netzkabel drei- bis fünfmal um den Ringkern gewickelt. (Dazu werden Sie vermutlich den Stecker – der ja meist eingegossen ist – abschneiden und nach erfolgter „Operation" durch einen handelsüblichen Schuko-Stekker mit Schraubkontakten ersetzen müssen.) Die so entstandene Drossel soll so nah wie möglich an Ihrem Recorder sein. Ob die Wirkung der Drossel allerdings ausreicht, das kann man auf Distanz leider nicht sagen.



(Foto: Philips)

TONBAND-FRAGEN

Herr Hans-Günther Heilmann, 3579 Neukirchen

Darf ich mir im Rahmen Ihres Leserparlaments zwei Fragen erlauben, für deren Beantwortung ich Ihnen dankbar wäre?

1. Vor einigen Tagen habe ich mir ein (Spulen-)Tonbandgerät bestellt. Mit welcher Bandgeschwindigkeit mache ich die besten Bandaufzeichnungen von Rundfunksendungen? 9,5 cm/s oder 19 cm/s? Lohnt es sich überhaupt, mit 19 cm/s aufzunehmen? Hört man bei Radiosendungen einen Unterschied? Wie hoch ist der Übertragungsbereich von Rundfunksendungen, oder erziele ich bei beiden Geschwindigkeiten die gleiche Qualität?

2. Des weiteren habe ich einen Cassettenrecorder, bei dem ich erst vor drei Monaten den Tonkopf habe auswechseln lassen. Beim Mitschneiden sowie beim Abspielen von selbstgemachten Aufnahmen und fertig bespielten Cassetten stelle ich fest, daß nach zehn oder fünfzehn Minuten der Tonkopf so vom Magnetband (eine Art Staub) verdreckt ist, daß keine Aufnahme mehr zustande kommt. Beim Abspielen wird der Ton immer leiser und verschwindet dann ganz. Im Fachhandel konnte mir keine erschöpfende Auskunft gegeben werden. Betonen möchte ich, daß es sich bei den eigenen Aufnahmen um BASF-Cassetten handelt. Woran liegt dieser übermäßige Abrieb, und wie kann man das beheben?

Sehr geehrter Herr Heilmann,

zu Ihrer ersten Frage: Es ist klar, daß mit der Bandgeschwindigkeit 19 cm/s Ihre Aufnahmen besser werden können: Der Gesamtfrequenzgang geht von 35 bis 25 000 Hz, und der Klirrgrad und die Gleichlaufschwankungen sind geringer. Dafür brauchen Sie auch doppelt soviel Band, was Geld kostet und Platz in Ihrem Archiv beansprucht.

In dem Interview, das Franz Schöler mit Wilhelm Peterreins, dem Leiter der HA Produktion des Hörfunks des Bayerischen Rundfunks, führte (KlangBild Oktober 77, Seite 12 ff.), sagt Herr Peterreins ganz klar: „Uns genügt der Frequenzbereich von 40 bis 15 000 Hz." In seinen weiteren Ausführungen erläutert Herr Peterreins, daß aus vielen Gründen in der Produktions- und Sendetechnik Kompromisse eingegangen werden müssen.

Wenn wir uns weiter vor Augen halten, daß das vom Sender ausgestrahlte Signal auf dem Wege bis zu Ihrem Tonbandgerät weitere negative Einflüsse durchläuft, dann möchte ich eigentlich annehmen, daß Sie auch mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s dem Programmangebot entsprechend gute bis hervorragende Aufnahmen machen können, selbst wenn es sich um symphonische und E-Musik handelt. Die sogenannte U-Musik stellt in den meisten Fällen noch geringere Anforderungen an Ihre Aufnahme- und Wiedergabe-Apparatur.

Der größere Bandverbrauch bei 19 cm/s lohnt sich meiner Meinung nach erst, wenn Sie live Musik aufnehmen oder zum Zweck der besseren Konservierung Platten überspielen. Und wenn Sie vorhaben, die Bänder selbst zu schneiden, dann ist ebenfalls die höhere Bandgeschwindigkeit praktischer.

Zu Ihrer 2. Frage: Dieser enorme Bandabrieb ist wirklich ungewöhnlich. An dem verwendeten Material liegt das bestimmt nicht; denn die Cassettenbänder werden natürlich in gnadenlosen Dauertests geprüft. Ich kann nur vermuten, daß der Kopfspiegel des vor drei Monaten ausgewechselten Magnet-Tonkopfes stark verschliffen war und Riefen hatte, wodurch dem Bandmaterial stark zugesetzt wurde. Die abgeriebenen Partikel sitzen jetzt noch auf dem Band und lagern sich auch an dem neuen Tonkopf ab.

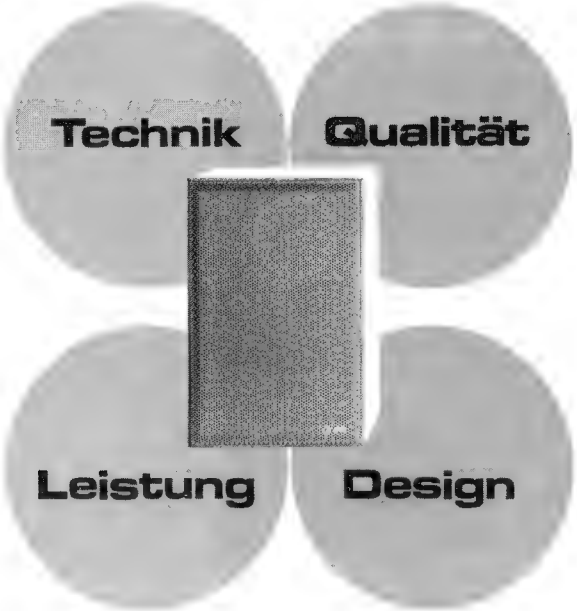
Nun ist ja an das Cassettenband schlechter heranzukommen als an das Band auf offenen Spulen. Aber es gibt eine Schneide- und Umspuleinheit für Cassetten (Vertrieb: Telma Electronics GmbH, Hauptstr. 27, 6101 Eschollbrücken-Eich). Ich habe zwar nur eine Abbildung vor mir liegen, aber es sieht so aus, als könne man bei diesem Gerät (im Katalog der Firma hat es die Bezeichnung Ref 84) während des manuellen Umspulens das Cassettenband zwischen zwei Tupfern durchlaufen lassen, die man mit einer Tonkopf-Reinigungsflüssigkeit anfeuchtet. So sollte sich der auf dem Cassettenband haftende Abriebstaub entfernen lassen.

Sollte sich nun aber auch bei ganz neuen bzw. gereinigten Cassettenbändern dieser extrem starke Abrieb zeigen, dann kann ich nur vage vermuten, daß die Justierung des neuen Tonkopf nicht richtig ist – allerdings ist dieser Fall, wir mir auch ein in Magnetband-Problemen erfahrener Servicetechniker sagte, in der Praxis noch nicht oder aber ungemein selten vorgekommen.

Wer seinen Ohren
etwas Gutes tun will,
der prüft mit
dem Ohr und

4 Punkte die für ACL sprechen

dem Verstand auch
ACL-Hifi-Lautsprecher
bevor er sich
entscheidet, sicher!



ACL

acustic control GmbH + Co KG • Alt Seulberg 73 • D 6382 Friedrichsdorf 4 • Telefon 0 61 72 / 7 16 96 • Telex 04 15815

Lösung aus KlangBild September

Lösungswort: BASSREFLEX

Die glücklichen Gewinner:

1. Preis
Andreas Brummel, Postfach 1160 A, 2870 Delmenhorst

2. Preis
Bernd Klabunde, Lerchenstraße 17, 4900 Herford

3. Preis
Josef Tittel, Brunnenstraße 36, 4300 Essen 1

4.–10. Preis
Axel Kloos, Heckenbergstraße 46, 5900 Siegen 21-Geiswind

Joachim Lucker, Stresemannstr. 4, 6803 Edingen-Neckarh.

Sieglinde Hahn, Heideweg 7 B, 2901 Sage-Haast

Markus W. Sachs, Max-Reger-Str. 5, 6831 Plankstadt

Uwe Sgries, Stolzestr. 59, 3000 Hannover 1

Gertraut Neumeier, Waffenschmiede 11, 8401 Wiesent

Peter Neumeier, Bayerstr. 61, 8000 München 2

Herzlichen Glückwunsch!

KEIN STEREO/MONO-SCHALTER

Herr Johann Kohlbacher, 7987 Weingarten

Seit einiger Zeit lese ich Ihr Magazin und finde es sehr interessant, besonders auch, weil Sie Leserzuschriften beantworten. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mein Problem lösen könnten.

Seit einiger Zeit besitze ich eine Kompaktanlage. Im großen und ganzen bin ich zufrieden, aber es gibt auch ein Ärgernis. Das Gerät besitzt keinen Umschalter von Stereo auf Mono, weshalb ich weiter entfernte Stereo-Sender nur mit störenden Nebengeräuschen empfangen kann. Meine spezielle UKW-Antenne ist „unter Dach", also auf dem Dachboden angebracht – auf dem Dach selbst wäre es schlecht möglich.

Ist es nun möglich, nachträglich einen Stereo/Mono-Schalter einbauen zu lassen? Wie hoch wären die Kosten? Oder wäre es sinnvoller, einen Antennen-Rotor anzuschaffen, um den Empfang zu verbessern? Um aber die Feldstärke des jeweiligen Senders zu messen, braucht man ein Meßgerät, das an meiner Anlage fehlt. (Genauer gesagt: für UKW gibt es eine Mitten-Anzeige, für MW eine Feldstärke-Anzeige.) Gibt es ein Meßgerät, welches man vor den Antenneneingang der Anlage schaltet, um den gesuchten Sender mittels des Rotors genau anzupeilen?

Sehr geehrter Herr Kohlbacher,

es müßte möglich sein, den Stereo-Decoder zu umgehen und die „Überbrückung" schaltbar zu machen – schließlich gibt es diese Schaltmöglichkeit bei unzähligen Stereo-Empfangs-Geräten. Allerdings hat mir die Importfirma, von der Ihre Anlage stammt, am Telefon mitgeteilt, daß sie solche Änderungen nicht macht. Sie müßten sich also eine gute Fachwerkstatt suchen (bitte den Schaltplan mitnehmen). Was die Kosten angeht: Wahrscheinlich wenig Material-, aber einiges an Lohnkosten.

Einen Rotor kann ich Ihnen in Verbindung mit einer Mehr-Element-UKW-Antenne sehr empfehlen, denn er macht es nicht nur möglich, weiter entfernte Sender in empfangswürdiger Qualität einzufangen, er verbessert auch den Empfang stark einfallender Nahbereichs-Sender, bei denen sich oft durch Mehrwege-Empfang Schwierigkeiten ergeben. Eine Feldstärke-Anzeige zum genauen Anpeilen des gewünschten Senders wird in vielen Fachgeschäften für Elektronik-Bastelbedarf und auch in Antennen-Fachgeschäften angeboten und durfte nicht allzu teuer kommen. ■

2 x 4 = ? (8 oder 1,6)

Das Zusammenspiel von Endstufen und Boxen

Es gibt – zumindest was diese Zeitschrift anbetrifft – offenbar Themen, die einfach „nicht totzukriegen" sind. Dazu gehören die Kombinationen Tonabnehmer/Tonarm und Verstärker/Lautsprecherbox, die schon mehr als einmal Inhalt von Leserzuschriften und KlangBild-Artikeln waren. Aus gegebenem Anlaß soll hier das Zusammenwirken von Verstärkerendstufen und Lautsprecherboxen abermals aufgegriffen werden – nicht zuletzt deswegen, um auch den Lesern des Beitrags „Im Spiegel der Norm (X)" in diesem Heft einige Zusatzinformationen zu gewähren.

Einer der Anlässe für die folgenden Ausführungen war die Zuschrift eines aufmerksamen Lesers, der zum Beitrag „KlangBild erprobte für Sie: Hitachi-Lautsprecherbox HS-450" (in Heft 7/77) folgendes bemerkt:

„Bei der Beurteilung der Dauerbelastbarkeit wird festgestellt, daß der Hersteller mit seiner Angabe von 50 W sicherlich etwas untertreibt. Dies wird damit begründet, daß fast die gesamte Ausgangsleistung des Nikko-Steuergeräts 8085 von ca. 77 W ohne Schaden verkraftet wurde. Hier liegt meines Erachtens ein Irrtum aus folgenden Gründen vor: Die Nennimpedanz der Box beträgt 8 Ohm. Die Sinusleistung des Nikko 8085 beträgt 77 W an 4 Ohm. Nachdem die Ausgangsleistung von Transistor-Endstufen im wesentlichen durch die angelegte Spannung U_B und durch die Kollektor-Emitter-Restspannung der Endstufen-Transistoren bestimmt wird, kann davon ausgegangen werden, daß die Verstärker-Ausgangsspannung lastunabhängig ist.

. . . Die tatsächlich angelegte Leistung errechnet sich schließlich nach der Formel $P = U^2 : R$. Hieraus läßt sich leicht erkennen, daß statt der vermeintlichen 77 W nur etwa 40 W angelegt wurden. Von einer Untertreibung des Herstellers kann in diesem Fall nicht mehr gesprochen werden."

(Karl Heinz Vetter, 4030 Ratingen 6)

Hierzu ist vorab noch schnell dem „Formelunkundigen" zu erläutern, daß *P* für Leistung, *U* für Spannung und *R* für Widerstand steht. Sodann ist anzumerken, daß dem Leser rein rechnerisch nicht zu widersprechen ist. Nur hat er einmal nicht wissen können, daß die mittlere Impedanz (wir kommen auf diesen Begriff noch) der genannten Box in Wirklichkeit etwa 6 Ohm beträgt, wie eine – im Bericht leider nicht näher erwähnte – Messung ergab (der Bericht enthielt nur die Herstellerangabe). Und dann hat er mit einem „rein ohmschen Widerstand" gerechnet, was beim Anschlußwiderstand von Lautsprecherboxen nur bedingt richtige Zahlenwerte ergibt.

Dieser Anschlußwiderstand ist nämlich, weil er sich aus den Kapazitäten (Ladungseinheiten von Kondensatoren) und Induktivitäten („Maßeinheiten" von Spulen wie z. B. Schwingspulen) der „Innereien" einer Box zusammensetzt, ein sogenannter Scheinwiderstand. Genauer gesagt: Er ist ein Wechselstrom-Scheinwiderstand, da er im vorliegenden Fall von einem Wechselstrom – dem Verstärker-Ausgangssignal – durchflossen wird. Ein solcher Widerstand wird als Impedanz bezeichnet. Im Gegensatz zu einem rein ohmschen Widerstand (Gleichstromwiderstand) hat die Impedanz keine feste Größe. Ihr Ohmwert ist vielmehr von der ihr zugeführten Frequenz abhängig, ändert sich also mit dieser.

Bei der sogenannten Nennimpedanz (z. B. 4 Ohm, 6 Ohm oder 8 Ohm) handelt es sich also um eine Art Mittelwert, der je nach Höhe der Frequenz überschritten oder unterschritten wird. Der Verlauf der Impedanz in Abhängigkeit von der zugeführten Frequenz kann in einer Impedanzkurve graphisch dargestellt werden. Diese kann dann z. B. so aussehen, daß sie bei 500 Hz ein ausgesprochenes Minimum hat: Vom angenommenen Nennwert 6 Ohm ist die Impedanz beispielsweise auf 4,8 Ohm gesunken. Einen solchen Abfall um 20 Prozent toleriert auch noch die HiFi-Norm DIN 45 500, weil er noch nicht weiter schlimm ist.

Rechnet man nun aber nach der vom Leser zitierten Formel, so sollte man allerdings, um auf der sicheren Seite zu liegen, möglichst von diesem Impedanz-Tiefstwert ausgehen. Im vorliegenden Fall würde eine Rechnung mit dem eben zitierten Wert von 4,8 Ohm mehr als 60 Watt angelegter Verstärkerleistung (statt etwa 40 Watt) ergeben. Somit wäre die Äußerung im Bericht, der Hersteller habe mit seiner Angabe von 50 Watt sicherlich etwas untertrieben, als zumindest nicht widerlegt anzusehen. Dies alles jetzt nicht aus Rechthaberei oder als Belehrung, sondern quasi als Überleitung zu einem weiteren aktuellen Fall, der gut in diesen Zusammenhang paßt.

Es geht – wieder einmal – um die Frage, ob man gleichzeitig zwei Paar Boxen mit je 4 Ohm Impedanz an einen Verstärker (oder ein Steuergerät) anschließen darf, das für den Betrieb an Boxen mit 8 Ohm Impedanz ausgelegt ist. Die Antwort ist ebenso klar wie negativ: Wenn man nicht absolut sicher ist, daß die beiden an ein und demselben Kanal angeschlossenen Boxen dabei *hintereinander*geschaltet sind – Finger weg davon! Denn nur bei Hintereinanderschaltung (Serienschaltung, Reihenschaltung) addieren sich Widerstände. Nur dann wäre in unserem Fall $2 \times 4 = 8$ – die beiden Nennimpedanzen von je 4 Ohm der Einfachheit halber als

KlangBild

Josef Keller GmbH & Co. Verlags KG.
Postanschrift: 8130 Starnberg, Postfach 1440, Telefon: (0 81 51) 1 30 51, Telex: 5–26 438 **Herausgeber:** Josef Keller · **Idee und Objektleitung:** Wolfram A. Schmidt · **Chefredakteur:** Peter Kaiser · **Redaktion:** Heinke Geißler, Gundel Kaiser **Layout:** Albert Obermeier · **Anzeigen:** Eva Carroux · **Vertrieb:** Ingrid Schirmer · **Verlagsvertretungen: Bayern:** Horst Flügel, Brigitta Ursic, Forellenweg 7, 8031 Puchheim-Ort, Tel.: (0 89) 80 36 15 · **Baden-Württemberg:** Helmut Winter, Ludwigstr. 41, 7021 Musberg, Telefon (07 11) 75 55 64 · **Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland:** Dieter Mildner, Liebfrauenberg 37, 6000 Frankfurt/Main, Telefon (06 11) 29 10 74 · **Nordrhein-Westfalen, Süd-Niedersachsen:** Wolfgang Dudda, Postfach 80 01 21, 5060 Bergisch Gladbach 2, Telefon (0 22 02) 8 36 58 **Norddeutschland und Berlin:** Klaus Rickert, Kuhredder 37a, 2000 Hamburg 65, Telefon (0 40) 6 08 38 69 · **Bezugsbedingungen:** Erscheinungsweise monatlich – im Abonnement bei Neubestellung ab nächster Ausgabe nach Bestelleingang. Lieferung bis Jahresende. Preis pro Heft DM 1,80 einschließlich Porto, Verpackung und Mehrwertsteuer. Nach Ablauf des Kalenderjahres gilt das Abonnement bis zum 30. 6. eines Jahres und wird jeweils um 6 Monate verlängert, wenn 6 Wochen vor Ablauf des Abonnements keine schriftliche Kündigung erfolgt. Die Abrechnung erfolgt halbjährlich. **Österreich:** S 14,– je Heft, Auslieferung: Herbert Weiss, Lindengasse 43, A-1070 Wien, Telefon (02 22) 93 64 53 · **Schweiz:** sfr 2,– je Heft, Auslieferung: Anton Bengeser, Postfach 207, CH-8280 Kreuzlingen 1, Telefon (0 72) 8 40 39 · **Übriges Ausland:** DM 21,60 jährlich zuzüglich Porto gegen Vorauskasse. · **Druck:** Courier Druckhaus Ingolstadt, Nachdruck ist nur mit Genehmigung des Verlages gestattet. Für unverlangt eingehende Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

rein ohmsche Widerstände angenommen.

Werden dagegen zwei gleich große Widerstände *parallel* geschaltet, so halbiert sich der Gesamtwiderstand – in unserem Fall auf 2 Ohm. Gehen wir jetzt noch vom ungünstigsten Fall (Absinken der Nennimpedanz um 20 Prozent auf jeweils 3,2 Ohm) aus, so bleiben noch ganze 1,6 Ohm Gesamtwiderstand. Wie man leicht errechnen kann, sind 1,6 Ohm nur noch ein Fünftel des für den Verstärker gedachten „idealen" Lastwiderstands von 8 Ohm. Ein derart drastisch reduzierter Lastwiderstand ist für die armen Verstärkerendstufen praktisch schon ein Kurzschluß. HiFi-Übertragung kann manches bedeuten – das Verursachen von Kurzschlüssen mit all ihren netten Überraschungen aber ganz sicherlich nicht.

Joachim Stiehr

15 COMPACT-CASSETTEN IM VERGLEICH

Welche Cassette ist die beste? Eine Frage, die fast täglich an den Fachmann gerichtet wird. Deshalb führte Heinz Bluthard jetzt einen großen Cassettentest durch, mit genau der gleichen meßtechnischen Sorgfalt wie beim Spulentonbandtest. Der Test erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, aus dem riesigen Angebot an Cassettentypen wurden 14 besonders bekannte ausgesucht, dazu eine Bezugs-Cassette. Verwendet wurden handelsübliche Meßgeräte und ein sehr guter Stereo-Cassettenrecorder der mittleren Preislage, dessen technische Daten aber der Spitzenklasse angehören. Cassetten zu testen ist sehr zeitraubend, da im Gegensatz zum Spulentonband nicht nur das Band an sich, sondern auch die mehr oder weniger geglückte Cassettenmechanik ein wichtiges Qualitätskriterium ist. Die Cassetten wurden wahllos dem Verkaufslager entnommen bzw. im Fachhandel gekauft. Keine Herstellerfirma wurde von dem Test vorher unterrichtet. Von keiner Seite lag eine Einflußnahme vor. Alle Messungen wurden wiederholt, um Fehler möglichst auszuschließen, auch wurde das gesamte Testmaterial von einem zweiten Techniker zusätzlich ausgewertet. Nach den nun vorliegenden, in wochenlanger Arbeit ermittelten Meßdaten möge sich jeder Leser selbst ein Urteil bilden.
Testobjekt war jeweils eine fabrikneue Cassette C 60 der ausgewählten Bandsorte. Zur Einstellung des Recorders und als Vergleichsmaß für alle Cassetten diente eine Bezugs-Compactcassette „Cr" der BASF AG.

(Heinz Bluthard
Tonstudiobedarf
Neue Brücke 6
7000 Stuttgart 1)

Die UHERchen

HiFi zum Mitnehmen

Die beiden kleinsten Cassettengeräte von UHER haben es in sich. HiFi auf dem letzten Stand der Technik. Mit Automatik, eingebautem Mikrofon und Stereo-Endstufe. Zwei Cassettengeräte für immer und überall.

Bei aller HiFi-Technik und Raffinesse sind die beiden ausgesprochen robust. Überall einsatzbereit. Hart im Nehmen. Und HiFi-mobil. Als Ergänzung Ihrer HiFi-Stereo-Anlage ein idealer Baustein. Mit Werten, die manch größerem Gerät die Sprache verschlagen. Das ist eben UHER Spitzenklasse. Jetzt und in Zukunft.

CR 210
Das kleinste netzunabhängige HiFi-Stereo-Cassettengerät der Welt mit opto-elektronischer Laufwerksteuerung. Non-stop-Wiedergabe durch Auto-Reverse und Accessoire-Buchse für Film- und Dia-Freunde. Ohne Dolby*.

CR 240
Nicht viel größer als das 210. Aber als einziges transportables HiFi-Stereo-Cassettengerät der Welt mit speziell entwickelter, stromsparender Dolby*-Rauschunterdrückung. Getrennte Aussteuerung (koppelbar), 3-Band-sorten-Wahlschalter und Leuchtdioden-Anzeige. Ohne Auto-Reverse und Accessoire-Buchse.

Beide Geräte haben einen stabilen Druckguß-Rahmen, FET Aussteuerungs-Automatik, eingebautes Kondensator-Mikrofon, eingebaute Stereo-Endstufe und Kontroll-Lautsprecher. Beide Geräte übertreffen die HiFi-Norm DIN 45 500 in allen Werten.

* eingetragenes Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc

Herrwarth & Partner

UHER
Die HiFi-Totale

Die technischen Daten, bitte sehr!

Schicken Sie mir bitte umgehend Informationen über Ihre HiFi-Cassettendecks CG 300 und CG 330 an diese Anschrift:

Name ____________

Straße ____________

PLZ/Ort ____________

UHER WERKE MÜNCHEN Barmseestraße 11 8000 München 7

KL 1

Peerless

BR DEUTSCHLAND
Peerless-MB GmbH
Ne Industriestraße
D-6950 MOSBACH
Telefon: (0 62 61) 29 53-55
Telex: 0466 132 pmb d

BR DEUTSCHLAND
Peerless Elektronik GmbH
Auf'm Grossen Feld 3-5
D-4000 DÜSSELDORF
Telefon: (02 11) 21 33 57
Telex: 8588123

ÖSTERREICH
Peerless Handelsgesellschaft m.b.H.
Erlgasse 50
A-1120 WIEN
Telefon: (02 22) 83 22 24
Telex: 077754 peerv

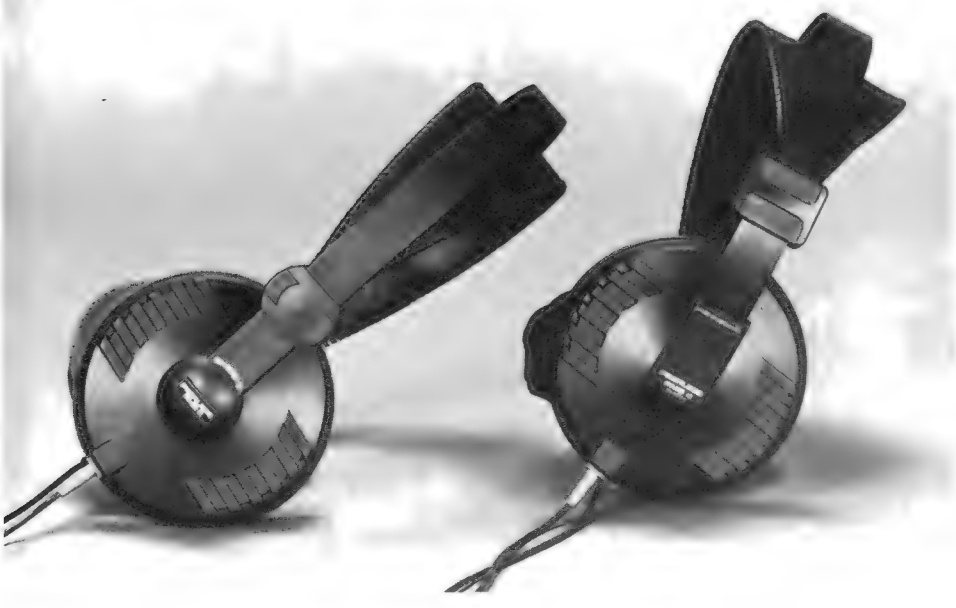
PMB 2

Dynamisch
Sehr leichte, komfortable Ausführung. Die luftdurchlässigen Schaumstoffohrpolster lassen soviel Hörfreiheit, daß Sie Umgebungsgeräusche (z. B. Haustür- oder Telefonklingel, sehr lautstarke Unterhaltung usw.) noch mithören können, dichten aber nach außen so stark ab, daß niemand ungewollt Ihre Musik mithören muß.

PMB 4

Dynamisch
Halboffener Hörer für gehobene Ansprüche.
Die Ohrpolster liegen sanft auf den Ohren, Hohlraumresonanzen treten nicht auf.
Sein Klangbild ist ausgewogen und weiträumig.
Der Hörer ist für lautstarke Wiedergabe von Rock- und Popmusik ebenso geeignet, wie für klassische Stücke.

„hör-faszination"



FLEETWOOD MAC: Super-Group in spe

Seit sich die Beatles auseinandergespielt und -gelebt haben und seit die Rolling Stones „alt" geworden sind, scheint es der Rock-Gesellschaft an eindeutigen musikalischen Führern zu mangeln. Wohl gab es hie und da Anzeichen für musikalisch Neues, für Großes sogar – aber Richtungweisendes wollte sich nicht unbedingt einstellen. Viel war von gesamtkommunikativem Geschehen die Rede, vom Umsetzen der Musik in visuelle Bilder. Elektronisches machte sich breit. Abfälle der Weltraumforschung wurden zum täglichen Handwerkzeug musikalischer Picassos. Altes erlebte neuen Aufschwung – Neues verschwand blitzartig in der Vergessenheit. Nur recht wenigen schien es gelungen – wenn auch mit (notwendiger!) Unterstützung cleverer Marketing-Strategen und Manager sowie zielgruppengerechten Medienangeboten – sich über einige Jahre als „Top-act" aufzubauen und auch zu halten.

Zu dieser Elite-Gruppe darf man sicherlich ohne Zweifel auch Fleetwood Mac zählen.

Bis vor kurzem bundesdeutschen Rockkonsumenten noch als Geheimtip nahegebracht, haben sie sich heute zu einer der ganz Großen im internationalen Musikgeschehen gemausert. Vor allem das letzte Fleetwood Mac-Album „Rumours" ist an Popularität kaum noch zu überbieten. So rangiert dieses Werk seit sage und schreibe 36 Wochen in ununterbrochener Reihenfolge auf Platz 1 der Billboard-Charts. Seit Bestehen dieser amerikanischen Fachzeitschrift hat es so etwas noch nicht gegeben. Fleetwood Mac, Garant für musikalische Qualität und Abwechslung?

Wenn man den Werdegang dieser Formation verfolgt, muß man eigentlich zu diesem Schluß kommen.

England 1967. Der „schwarze Blues" war in: Von weißen Musikern möglichst authentisch nachgespielt. „König" des weißen Blues war damals John Mayall – dessen Bluesbreakers so eine Art Schule für Super-Stars. Eric Clapton z. B. ging durch die Mayall-Schule und auch Schlagzeuger Mick Fleetwood, Bassist John McVie und Gitarrist/Sänger Peter Green. Bei einigen Sessions ohne Blues-Vater Mayall lernte man sich besser verstehen und musikalisch schätzen und man stellte recht bald fest,

Platten-Tip

daß man lieber zu dritt ein eigenes musikalisches Ding fabrizieren wollte. Die Saat für eine einzigartige musikalische Karriere war gelegt.

Mike Vernon, seines Zeichens Produzent, steuerte einen weiteren Gitarristen bei, Jeremy Spencer, der sich dank seines differenzierenden Stils zu Greens Gitarrenspiel recht harmonisch in das musikalische Gefüge einpaßte.

Am 12. August 1967 gab diese Formation auf dem Windsor Jazz und Blues Festival ihr Life-Debüt. Gleichzeitig spielten sie für Mike Vernons eben gegründetes Blue Horizont Label ihre erste LP ein.

Damals nannte man sich noch „Peter Green's Fleetwood Mac, featuring Jeremy Spencer".

Auf dieser ihrer ersten LP spielten sie noch recht viele Versionen klassischer Blues-Stücke – aber auch schon damals mit unerhörtem Drive. Mit ihrer zweiten Single hatten sie dann auch einen Beinahe-Hit. Jedoch wurde der von Green geschriebene Song „Black Magic Woman" erst in der Santana-Version ein Welterfolg.

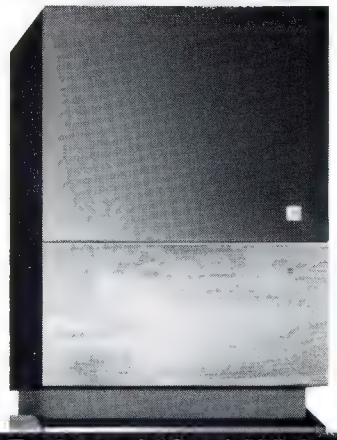
1968 erschien das zweite Album. „Mr. Wonderful" unterschied sich vom Material her nicht wesentlich von der ersten LP; nur wurden mehr Instrumente integriert. Eine kleine Bläsergruppe z. B. und ein Piano, gespielt von Christine Perfect, damals bei Chicken Shack und spätere Frau von John McVie.

Ihr drittes Album wurde während ihrer zweiten USA-Tournee life aufgenommen und trägt zwei Titel: „Blues Jam At Chess" und „Fleetwood Mac In Chicago". Mit dabei Blues-Veteranen wie Willie Dixon, Walter „Shakey" Horton und Otis Spann.

Gleichzeitig setzte dieses Album aber auch den Schlußstrich unter Fleetwood Macs Blues-Periode.

Fortsetzung Seite 60

Electro-Voice®



Im Fachgeschäft erhältlich

Meisterhaft. Vom zarten Pianissimo bis zum mächtigen Fortissimo.

Mit dem ventilierten Interface Lautsprecher-System ist es Electro-Voice gelungen, die revolutionären, wissenschaftlichen Theorien von A.N. Thiele zu realisieren.
Doch während andere immer noch versuchen die erste Serie dieses Systems zu imitieren, präsentiert Electro-Voice bereits die nächste Generation. Ein Lautsprecher-System ohne technische und akustische Kompromisse. Mit Spitzenwerten, hoher Leistungsfähigkeit und sauberem Bass-Frequenzgang.
8 Modelle gibt es davon. Das Spitzenprodukt, der Interface-D-Lautsprecher, erreicht einen Frequenzgang von 23-20000 Hz. Und erreicht Schalldrücke, die keinem Life-Konzert nachstehen. Hört sich das nicht gut an?

EV Electro-Voice gibt bei den Lautsprechern den Ton an.

Bitte senden Sie mir Prospektunterlagen über die revolutionären Interface Lautsprecher.

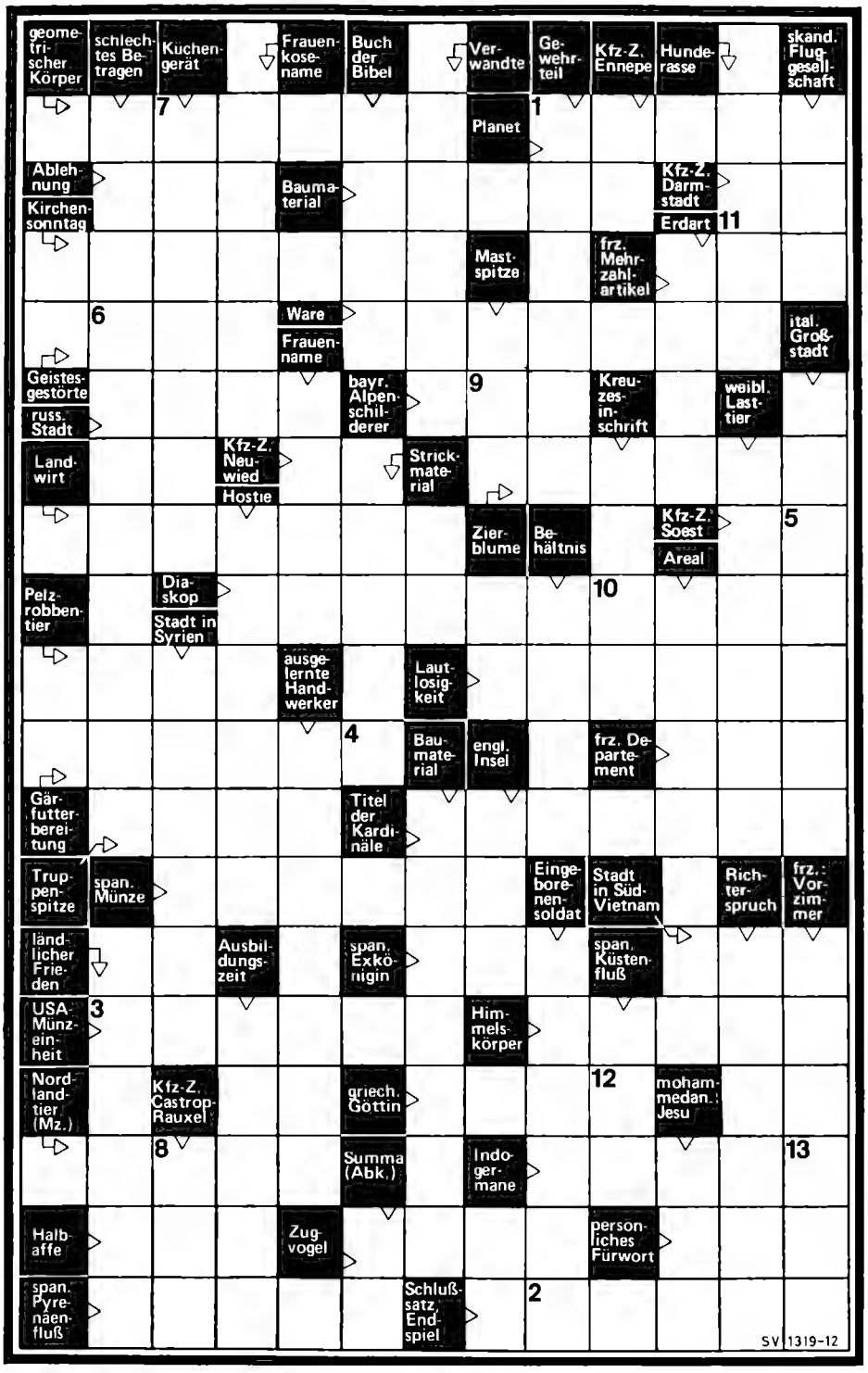
Name

Adresse

BON *Einsenden an: Electro-Voice SA Römerstrasse 3 2560 Nidau*

KlangBild-Preisrätsel

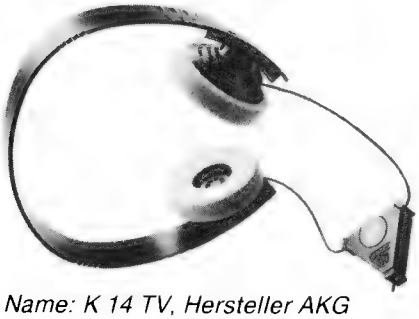
Ein Gerät, das seinen Besitzer vom gerade laufenden Fernsehprogramm unabhängig macht, ist diesmal zu erraten. Sie finden das Wort, wenn Sie die Buchstaben in den gekennzeichneten Feldern in der richtigen Reihenfolge aufschreiben. Wenn Sie das Lösungswort auf eine ausreichend frankierte Postkarte übertragen und an uns schicken, dann können Sie gewinnen. Unsere Anschrift: **Josef Keller Verlag, Postfach 1440, 8130 Starnberg.** Teilnehmen kann jeder außer den Mitarbeitern des Josef Keller Verlages und deren Angehörigen. Die Gewinner werden unter den richtigen Einsendungen unter Ausschluß des Rechtsweges durch Los ermittelt. Von jedem Absender kann nur eine richtige Lösung an der Verlosung teilnehmen. **Einsendeschluß ist der 31. Januar 1978.**



1. Preis 1 Kofferradio mit Quarz-Uhr

Name: ICF-3000 L
Hersteller: Sony
4 Wellenbereiche, Quarzkontrollierte Digitaluhr, Weckautomatik Ausgänge für Stereo-Adapter und Tonband, Stromversorgung über Batterie, Netz und Autobatterie

2. Preis 1 Fernsehkopfhörer



Name: K 14 TV, Hersteller AKG
Besonders angenehmer und leichter Kopfhörer für den Fernsehton, Kabellänge 6 m, Klirrgrad kleiner als 1%, Kennschalldruckpegel 94 dB

3. Preis 3 Compact-Cassetten

Name: FX 60, Hersteller: FUJI FILM
Mechanisch und magnetisch hochwertige Compact-Cassetten, Beschichtung aus reinem Eisenoxid.

4.–10. Preis Je eine Spitzen-Langspielplatte

Der HiFi-Lautsprecher

vom Spezialisten

Auf keinem anderen Sektor der High-Fidelity tauchen so viele Arten, aber auch Abarten auf, wie auf dem Sektor „Lautsprecher".

Auf keinem anderen Gebiet ist der HiFi-Interessent so vielen Halbweisheiten, Spekulationen und Manipulationen ausgeliefert.

Für uns, das Summit-Team, Grund und Herausforderung, für Transparenz und fundierte Aufklärung zu sorgen.

In 12 Kapiteln, ab Januar 1978.

Denn die HiFi-Entscheidung liegt beim Lautsprecher. Und wir haben uns auf Lautsprecher spezialisiert, um Ihnen die Entscheidung so leicht wie möglich zu machen.

Summit-HiFi-Lautsprecher. Die Herausforderung in Akustik – Optik – Technik – Preis.

Wir sind sicher – Ihre HiFi-Entscheidung.

Summit-HiFi-Lautsprecher:
STARLINE ... die Klassischen
SKYLINE ... die Kompakten
SOFTLINE ... die Räumlichen
MICROLINE ... das besondere Format
SUPER-SOFTLINE ... die Analytischen
OMNIUM ... die Reflektierenden
HOBBYLINE ... für den, der's selbst kann
Zu sehen und zu hören bei Ihrem Fachhändler

High-Fidelity – klarer sehen – besser verstehen – optimal hören. Durch SUMMIT.

NEU!
SUMMIT-Gesamtkatalog (Schutzgeb DM 3,-)
HiFi-Broschüre „Das Letzte über HiFi" (Schutzgeb DM 5,-)
Bitte anfordern!

SUMMIT heißt Spitze
SUMMIT das ist Musik

Summit

Hans G. Hennel GmbH + Co KG, Abt. PR/KB/12/77 Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen/Ts., Tel. (06081) *3021, Telex 0415337

Fortsetzung von Seite 57

Die Single „Albatros", Ende 1968 veröffentlicht, stellte diesen musikalischen Sinneswandel, vor allem durch Peter Green ausgelöst, deutlich unter Beweis. Obwohl die Fachwelt sich mehr negativ ausließ, stand das breite Publikum voll und ganz dahinter. „Albatros" wurde ein Nr.-1-Hit in England, und als dieser Song vier Jahre später nochmals veröffentlicht wurde, ebenfalls.

Ein dritter Gitarrist wurde in die Band aufgenommen: Danny Kirwan, 18 Jahre jung und ebenfalls Blues-Schüler.

Dem Albatros-Hit folgten in den nächsten 18 Monaten weitere drei große Single-Erfolge. In dieser Zeit entstand auch die dritte LP „Then Play On". Green und Kirwan teilten sich hier die Songwriter-Arbeiten und so wurde eine große Breite musikalischer Richtungen erreicht: vom knalligen Rock über Blues, von Balladen bis zu instrumentalen Titeln war so ziemlich alles vertreten und bewies die enorme musikalische Potenz dieser Gruppe.

Peter Green, zum damaligen Zeitpunkt durchaus als musikalischer Kopf zu werten, konnte sich jedoch nicht mit der stetig steigenden Popularität der Band anfreunden und hatte auch mit den immer höher werdenden finanziellen Zuwendungen ziemliche Probleme. So äußerte er sich dem damaligen Manager gegenüber: „Es kann einfach nicht richtig sein, daß wir so enormes Geld verdienen, wenn es auf der Welt jede Menge Menschen gibt, die noch nicht einmal genug zum Essen haben!"

Green zog die Konsequenz und stieg aus.

Allgemein war man nun der Meinung: Fleetwood Mac sind passé.

Doch so schnell gaben sie nicht auf. Die musikalische Verantwortung wurde nun Danny Kirwan und Jeremy Spencer übertragen und „Kiln House" war dann das erste (insgesamt vierte) Album nach Greens Ausscheiden und zeigte eigentlich mehr Spencers musikalisches Verlangen und die Entwicklung von Kirwan zu einem exzellenten Komponisten und Arrangeur mit eigenem, unverwechselbarem Stil.

Christine McVie, die auf dieser LP einige backing-vocals beisteuerte, wurde fest in die Gruppe integriert. 1971, Fleetwood Mac waren gerade auf USA-Tournee, schied Jeremy Spencer aus. Bei einem Zwischenstopp in Los Angeles verschwand er plötzlich aus dem Hotel und kehrte nicht wieder. Er hatte sich den „Children Of God" verschrieben, einer pseudo-religiösen Sekte. Heute, sechs Jahre später, ist er immer noch dabei.

Für Spencer kam Robert Welch, ein Amerikaner, der in Europa lebte und der seine musikalischen Erfahrungen bei einer schwarzen Show-Band gesammelt hatte. Sein R&B/Jazz-Stil gab den Macs eine neue Richtung und seitdem sich Christine McVie auch noch als Song-Schreiberin hervorgetan hatte, verfügte man nun über drei Komponisten, die in der Lage waren, jede Menge anspruchsvollen und abwechslungsreichen Materials zu produzieren.

1971 erschien das fünfte („Future Games") und 1972 das sechste Album („Bare Trees"). Im gleichen Jahr verließ Danny Kirwan die Band, der inzwischen dritte Gitarrist, der seinen eigenen Weg gehen wollte. Während ihrer letzten Tournee mit Kirwan spielten sie mit der Band von Savoy Brown und Long John Baldry, und von diesen holten sie sich dann auch entsprechenden Ersatz: Sänger Dave Walker und Gitarrist Bob Weston.

Dave Walker konnte sich jedoch musikalisch nicht einfügen, und so trennte man sich schnell wieder von ihm.

Als Quintett gingen die Macs dann 1973 ins Studio und spielten ihr siebentes Album „Mystery" ein. Anschließend ging's wieder auf Tour. Dabei zeigte sich, daß immer noch enorme Probleme zu meistern waren – sowohl musikalischer als auch menschlicher Art. Und als dann auch Bob Weston ausstieg, entschied man sich kurzerhand für einige Monate musikalischer Abstinenz.

1974 erstand Fleetwood Mac dann wieder als Quartett und nahmen ihre achte LP „Heroes Are Hard To Find" auf. Insgesamt gesehen fehlte dieser LP jedoch der drive, es fehlte der Wind, der die Segel blähte.

Im Dezember 1974 drehte sich das Besetzungskarussell munter weiter: Robert Welch stieg aus – heute ist er jedoch zumindest wieder mit dem Fleetwood Mac Management liiert und hat inzwischen eine Solo-LP „French Kiss" produziert.

Die restlichen Macs hatten es nun ziemlich schwer, ihrem früheren Erfolg gerecht zu werden. Doch sie schafften es.

Mick Fleetwood hatte auf ihren Reisen immer eifrig nach Ton-Studios Ausschau gehalten, und als er eines schönen Tages im Sound City Studio in Van Nuys landete, traf er Keith Olsen, der ihm einige Songs vorspielte, die er gerade mit einem amerikanischen Duo produziert hatte. Das Duo waren Stevie Nicks und Lindsey Buckingham. Was Fleetwood da hörte, begeisterte ihn derart, daß er die zwei nach Robert Welchs Ausscheiden sofort aufforderte, bei ihm mitzumachen. Nun, sie ließen sich nicht lange bitten. Buckingham und Nicks machten schon seit ihrer Schulzeit zusammen Musik. 1972 erschien von ihnen auch eine LP. „Buckingham Nicks", so der Titel, war ein sehr schönes Album, das eigentlich mehr Beachtung verdient hätte.

Das heute fast schon als klassisch zu bezeichnende „Fleetwood Mac"-Album wurde aufgenommen, bevor die Band in neuer Besetzung überhaupt mal auf einer Bühne stand. Einige der Songs waren von Buckingham und Nicks schon früher geschrieben worden. Jetzt wurden sie neu eingespielt und paßten sich so nahtlos in das musikalische Gesamt-Konzept der Macs ein. Dieses Album verschaffte den Fleetwood Macs dann auch endlich den internationalen Durchbruch; denn es zeichnete sich vor allem durch außergewöhnliche musikalische Vielfalt aus. Die Kombination von Musikern, Material und Zuhörer-Sensibilität mußte großen Erfolg bringen. „Fleetwood Mac" wurde dann auch über 4 Millionen mal verkauft.

Inzwischen hatten sich die Macs auch zu einem heißen live-act entwickelt. Sie verstanden es ausgezeichnet, ihre Musik optisch umzusetzen und zu verkaufen. Sie besitzen die Fähigkeit, auf der einen Seite ausgefeilte Studio-Aufnahmen zu erstellen, um dann bei Live-Auftritten mit einer Energie zu brillieren, die den unverfälschten Rock 'n' Roll ausmacht. Jede Menge Feeling eben.

Ihre letzte LP „Rumours" war sehr lange in der Mache. Insgesamt wurde 12 Monate daran gefeilt. Der Aufwand war es aber auch wert. Und so spiegelt „Rumours" auch alle Möglichkeiten eines hervorragend ausgerüsteten Ton-Studios wider, wobei die Musik selbst beweist, daß die Band noch enger zusammengewachsen ist, ohne dabei jedoch den Individualismus des einzelnen zu untergraben.

Inzwischen wurden von diesem Album drei Singles veröffentlicht, die sich allesamt zu Top-Hits entwickelten. Vor allem der Song „Dreams" rangierte nahezu überall auf Platz 1 der Charts.

Heute sieht es nun ganz so aus, als ob „Rumours" das am meisten verkaufte Album des Jahres 1977 werden wird.

Ab März nächsten Jahres haben Fleetwood Mac wieder ein Ton-Studio gebucht. Geschrieben wird neues Material jetzt schon, denn die Studioarbeit soll sich unbedingt auf bereits fertiges Material aufbauen. PePe

Discographie

„THEN PLAY ON"	MID 24 011
„THE BEST OF . . ."	REP 44 138
„FUTURE GAMES"	REP 44 153
„BARE TREES"	REP 44 181
„PENGUINE"	REP 44 235
„MYSTERY TO ME"	REP 44 248
„KILN HOUSE"	REP 54 001
„HEROES ARE HARD TO FIND"	REP 54 026
„FLEETWOOD MAC"	REP 54 043
„THE TWO ORIGINALS OF . . ."	REP 64 035
„RUMOURS"	WB 56 344

lui

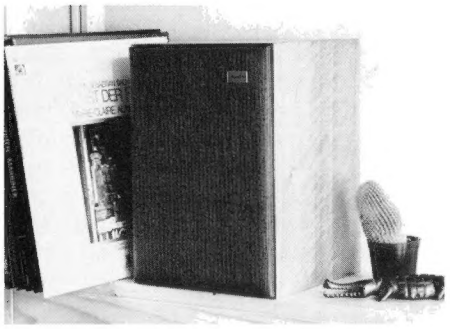
SAVOIR VIVRE statt
AMERICAN WAY OF LIFE

Wenn schon eine Männerzeitschrift,
dann die aus Paris.

LUI-Deutschland gibt es jeden Monat für 6 Mark
an jedem besseren Kiosk.

spendor

„Der mini monitor ist zu gut für seine Größe und seinen Preis. – Er wird den Verkauf anderer Lautsprecher sehr erschweren!" (F. Meyer-Eppler, FME-Elektroakustik, Bonn).



Abmessungen: 304 x 216 x 224 mm

Obwohl von der musikalischen und natürlichen Wiedergabe der Monitorlautsprecher von spendor **audio systems ltd.** überzeugt, mußten wir bisher viele unserer Kunden enttäuschen. Denn nicht jeder Musikliebhaber und Interessent qualifizierter Lautsprecher verfügte immer gleich auch über einen ausreichend großen Raum und geeignete Aufstellungsmöglichkeiten für einen spendor-**monitor**, – Typ „BC I" zum Beispiel.

spendor entwickelte in dreijähriger Entwicklungsarbeit für den mobilen Einsatz (z. B. in Übertragungswagen) einen kompromißlos vollwertigen Monitorlautsprecher kleiner Abmessungen. Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein in dieser Klasse wohl ungewöhnlich aufwendiger, in sorgfältiger Handarbeit gefertigter Lautsprecher:

„mini monitor, typ sa I."

Trotz der kompakten Abmessungen konnten die ausgewogenen Wiedergabeeigenschaften der größeren spendor-**monitore** ohne Einbußen erhalten bleiben: die in sich „stimmige" (homogene) Wiedergabe, die räumliche Transparenz wie auch die exakte Schallquellenortung sowie das für spendor-**monitore** typische geringe Lästigkeitsverhalten.

Hören Sie sich den mini monitor unverbindlich an und vergleichen Sie! Lernen Sie Ihr Erstaunen über die Leistungsfähigkeit des spendor mini monitor durch eigene Hörerfahrung kennen. Vielleicht verstehen Sie dann auch die oben zitierte Aussage!

Gerne nennen wir Ihnen einen autorisierten spendor-Händler in Ihrer Nähe. Schreiben Sie uns bitte!

tonstudio-hifi-technik:

püllmanns

spendor – vertrieb – deutschland

girmesdyk 4 · 4150 krefeld 1 · (0 21 51) 75 39 85

IM NÄCHSTEN HEFT LESEN SIE:

Die „perfekte" Illusion? Argumente für und wider den Kopfhörer

Immer wieder wird behauptet, daß Kopfhörer weit besser seien als Lautsprecher. Doch was ist daran wahr? Tatsache ist, daß einem der Kopfhörer schnell lästig werden kann – und das liegt nicht nur an dem mechanischen Druck auf den Ohren oder am Wärmestau unter den Kopfhörermuscheln. Auch scheint es für eine gute Kopfhörerwiedergabe nicht zu genügen, einfach kleinere Lautsprecher in die Nähe der Ohren zu bringen; ganz abgesehen davon, daß man hier wegen der Kleinheit mechanische Probleme bekommt.

KlangBild erprobt...

den neuen **Marantz-Receiver 2385** und die neuen **Boxen JLB von Jordanow,** Lautsprecherboxen, deren Gehäuse aus Aluminium gegossen ist, um Gehäuseresonanzen zu unterdrücken.

KlangBild stellt vor...

eine neue HiFi-Serie, die **Master-Line, von Sony**

In unseren **CB-QTC, Mitteilungen für die Freunde des CB-Funks,** bringen wir den Beitrag: **Hat der CB-Funk mit Frequenzmodulation (FM) eine Chance?**

Die hat er gewiß, nur sind da einige Hürden, die genommen sein müssen. Die Vorteile liegen – wie beim UKW-Rundfunk – auf der Hand.

Dazu noch fünf Seiten über **interessante Schallplatten** und über **Uriah Heep on tour.**

INSERENTEN

Firma	Seite
ACL	52
AKG	36 + 53
all-akustik	2
AIWA	19
Audio Int'l	4
Audio Magnetics	17
Bose Europa	35
BSR Germany	45
Canton	11
Deinhard	9
Deutsch	64
Electro Voice	57
Empire	63
Fisher	30
Grundig	12 + 13
Hanimex	27
Harman	21
Heco	7
Herse	37
Jordanow	39
Lenco	49
Lui	61
Maxell	51
Onkyo	25
Peerless	56
Sanyo	47
Pickering	22
Püllmanns	62
Sennheiser	29
Studer Revox	32 + 33
Summit	59
Uher	55

Empire's Konzept für besseres Hören

Womit Sie auch Ihre Schallplatten abtasten, ein neues Tonabnehmersystem von Empire wird die Leistung Ihrer Anlage noch deutlich verbessern.

Drei Vorzüge haben die Empire-Systeme. Erst einmal, Ihre Schallplatten halten wesentlich länger als bei manchen anderen Magnetsystemen.

Empire's neues Konstruktionsprinzip – die Veränderung des magnetischen Flusses – ermöglicht eine vollkommen freie und leichte Bewegung der Abtastnadel zwischen den Magneten und Spulen. Durch die somit geringere Belastung des Tonträgers erhöht sich die Lebensdauer Ihrer wertvollen Schallplatten. Zum zweiten erhalten Sie eine bessere Trennung zwischen den Übertragungskanälen. In unserem System verwenden wir ein besonders konstruiertes Röhrchen, das für eine bessere Ausrichtunng der Abtastnadel zwischen den Polen sorgt. Damit wird auch die geringste Auslenkung genauestens reproduziert und bewahrt Ihnen die Räumlichkeit und die Klangfülle der Original-Aufzeichnung.

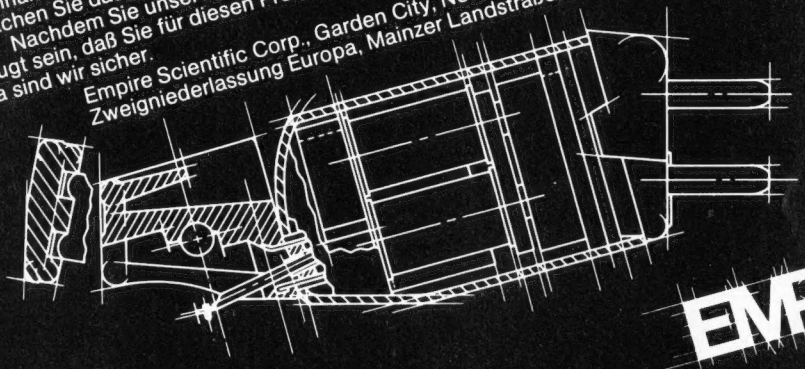
Drittens verwendet Empire 4 Spulen, 4 Spulenkerne und 3 Magnete (mehr als jeder andere Tonabnehmer). Abtastverhalten und Störunterdrückung sind auf diese Weise deutlich verbessert worden.

Das Ergebnis ist ein großartiges Hörerlebnis. Hören Sie es selbst bei Ihrem Fachhändler oder bestellen Sie sich erst einmal die kostenlose Informations-Broschüre „Machen Sie das Beste aus Ihren Schallplatten".

Nachdem Sie unsere Leistungsdaten verglichen haben, werden Sie davon überzeugt sein, daß Sie für diesen Preis nichts Besseres bekommen können als Empire.

Da sind wir sicher.

Empire Scientific Corp., Garden City, New York 11530
Zweigniederlassung Europa, Mainzer Landstraße 87-89, 6000 Frankfurt Main 1



EMPIRE

MODELL	4000 D/III	4000 D/I	2000Z	2000T	2000 E/III	2000 E/II	2000 E/I	2000 E	2000
FREQUENZ-UMFANG	10Hz-50kHz ± 3 db	15Hz-45kHz ± 3 db	20Hz-20kHz ± 1 db	20Hz-20kHz ± 1.5 db	20Hz-20kHz ± 2 db	20Hz-20kHz ± 2 db	20Hz-20kHz ± 3 db	20Hz-20kHz ± 3 db	20Hz-20kHz ± 3 db
EMPFOHLENES AUFLAGEGEWICHT	¾-1¼ p.	1-1¾ p.	¾-1¼ p.	¾-1¼ p.	¾-1½ p.	¾-1½ p.	1-2 p.	1¼-2½ p.	1½-3 p.
ÜBERSPRECHDÄMPFUNG 15Hz–1kHz	28 db	24 db							
1kHz–20kHz	23 db	20 db							
20kHz–50kHz	15 db	15 db							
20Hz–500Hz			20 db	18 db	20 db	20 db	18 db	18 db	16 db
500Hz–15kHz			30 db	27 db	28 db	25 db	23 db	23 db	21 db
15kHz–20kHz			25 db	22 db	20 db	18 db	15 db	15 db	13 db
I. M. VERZERRUNG BEI 3,54 cm/sek.	0,2% 2kHz-20kHz	0,2% 2kHz-20kHz	0,08% 2kHz-20kHz	0,08% 2kHz-20kHz	0,1% 2kHz-20kHz	0,15% 2kHz-20kHz	0,2% 2kHz-20kHz	0,2% 2kHz-20kHz	0,2% 2kHz-20kHz
SPITZEN-VERRUNDUNG IN µ	5 bi-radial	5 bi-radial	5x18 elliptisch	5x18 elliptisch	5x18 elliptisch	5x18 elliptisch	5x18 elliptisch	7,5x18 elliptisch	18 konisch
EFFEKTIVE NADELMASSE	0,4 mg	0,4 mg	0,2 mg	0,2 mg	0,6 mg	0,6 mg	0,6 mg	0,9 mg	1 mg
COMPLIANCE	30×10^{-6} cm/dyne	30×10^{-6} cm/dyne	30×10^{-6} cm/dyne	30×10^{-6} cm/dyne	20×10^{-6} cm/dyne	18×10^{-6} cm/dyne	17×10^{-6} cm/dyne	16×10^{-6} cm/dyne	14×10^{-6} cm/dyne
ABTAST-FÄHIGKEIT	32 cm/s bei 1 kHz und 1 pond	30 cm/s bei 1 kHz und 1.5 pond	38 cm/s bei 1 kHz und 0.9 pond	38 cm/s bei 1 kHz und 1 pond	32 cm/s bei 1 kHz und 1 pond	28 cm/s bei 1kHz und 1.25 pond	28 cm/s bei 1kHz und 1.5 pond	28 cm/s bei 1 kHz und 1.75 pond	32 cm/s bei 1 kHz und 2 pond
KANAL-BALANCE	Innerhalb 1 db bei 1 kHz	Innerh. 1,5 db bei 1 kHz	Innerh. 0,75 db bei 1 kHz	Innerhalb 1 db bei 1 kHz	Innerhalb 1 db bei 1 kHz	Innerhalb 1,25 db bei 1kHz	Innerhalb 1,5 db bei 1kHz	Innerhalb 1,5 db bei 1 kHz	Innerhalb 1,5 db bei 1 kHz
ABSCHLUSS-WIDERSTAND	100K ohms	100K ohms	47K ohms	47K ohms	47K ohms	47K ohms	47K ohms	47K ohms	47K ohms
GESAMT-KAPAZITÄT	Unter 100 pf	Unter 100 pf	300 pf	300 pf	400-500 pf	400-500 pf	400-500 pf	400-500 pf	400-500 pf
AUSGANGSSPANNUNG BEI 3,54 cm/sek.	3 mv	3 mv	3 mv	3 mv	4.5 mv	4.5 mv	7 mv	7 mv	7 mv

Vertrieb für die BRD und West-Berlin:
J. W. Audio-Repräsentanzen, Waldstraße 122, D-6050 Offenbach, Tel.: (0611) 85 50 61/62, Telex: 4-185 496

JWS SYSTEM

Neu im Programm: Direkt geschnittene Schallplatten